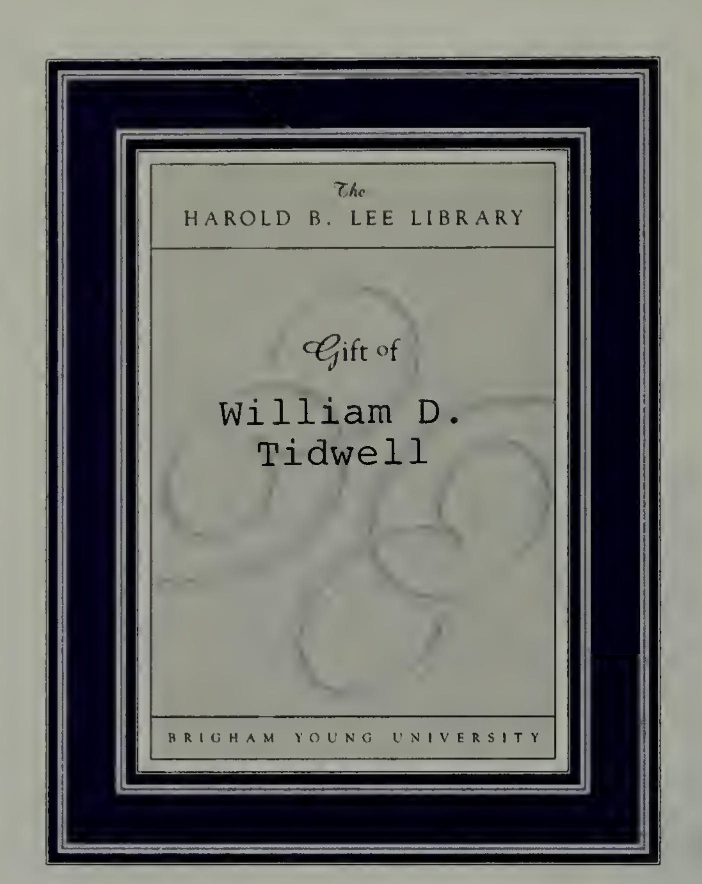
Flora Fossilis Arctica.

DIE FOSSILE FLORA DER POLARLANDER

Oswald Heer

Volume 5







Flora fossilis arctica.

DIE FOSSILE FLORA DER POLARLÄNDER

von

Dr. Oswald Heer,

Professor am Polytechnikum und an der Universität in Zürich.

Fünfter Band

enthaltend:

1. Die miocene Flora des Grinnell-Landes.
2. Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes.
3. Primitiæ Floræ fossilis Sachalinensis.
4. Miocene Pflanzen von Sachalin.
5. Fossile Pflanzen von Novaja Semlja.

Mit 45 Tafeln.

Zürich.
Verlag von J. Wurster & Comp.
1878.

Sir Joseph Dalton Hooker, Dr

PRÆSIDENT DER KŒNIGL. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN IN LONDON
UND DIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS IN KEW

UND

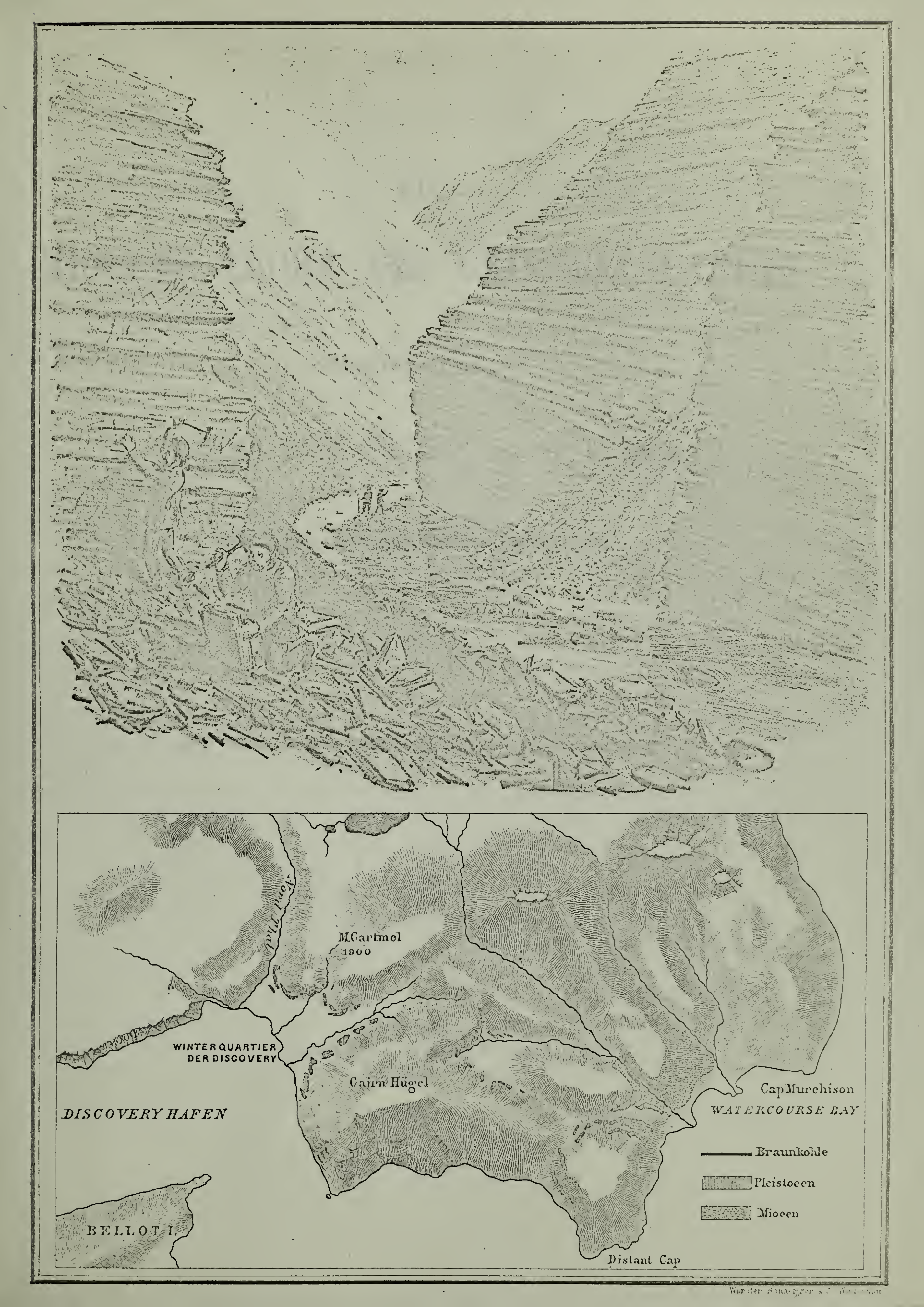
Herrn Dr Eduard Regel

KAIS. RUSSISCHEM STAATSRATH UND DIREKTOR DES KAIS. BOTANISCHEN
GARTENS IN ST. PETERSBURG

IN FREUNDSCHAFTLICHSTER HOCHACHTUNG

GEWIDMET.




Nord Thal
M.Cartmel
1900
WINTER QUARTIER
DER DISCOVERY
DISCOVERY HAFEN
Cairn Hügel
Cap Murchison
WATERCOURSE BAY
Braunkohle
Pleistocen
Miocen
BELLOT I.
Distant Cap



DIE

MIOCENE FLORA DES GRINNELL-LANDES

GEGRÜNDET AUF DIE VON

CAPITÄN H. W. FEILDEN UND DR E. MOSS

IN DER NÄHE DES KAP MURCHISON GESAMMELTEN FOSSILEN PFLANZEN.

MIT 9 TAFELN UND EINER ANSICHT UND KARTE VON DER FUNDSTELLE.

ZÜRICH.
VERLAG VON J. WURSTER & COMP.
1878.



I. ALLGEMEINES.

Nach den zahlreichen und vergeblichen Expeditionen, welche von England ausgesandt wurden, um FRANKLIN und seine Gefährten in den nordischen Meeren aufzusuchen, trat in England ein Stillstand in allen arctischen Unternehmungen ein. Erst im Mai 1875 wurde eine neue Expedition ausgerüstet, welche durch den Smithsund so weit als möglich gegen den Pol vordringen und die Geheimnisse, welche immer noch den höchsten Norden umgeben, lüften sollte. Sie verliess am 29. Mai, gerade 30 Jahre nach der Ausfahrt von FRANKLIN, auf das Sorgfältigste ausgerüstet und unter der trefflichen Leitung des Sir G. S. NARES, den Hafen von Portsmouth[1]). Es standen ihm zwei Dampfschiffe, der «Alert» und die «Discovery», zur Verfügung, welche 120 Mann (26 Offiziere und 94 Matrosen, Handwerker u. s. w.) zu beherbergen hatten. Nach einer 37tägigen Fahrt über den atlantischen Ocean langte die Expedition am 6. Juli bei der Insel Disco in Westgrönland und am 21. Juli in Upernavik an. Im Smithsund begann der Kampf mit dem Packeis und den Eisbergen, der uns schon aus den frühern Reisen von KANE, HEYES und HALL bekannt ist. Nach Ueberwindung unsäglicher Mühen und Gefahren gelang es im Laufe des August, das Hall-Bassin und den Robeson-Kanal zu erreichen, welcher den Ausgang zu dem eigentlichen Polarmeere bildet. Für die Discovery wurde (25. August 1875) an der Ostküste des Grinnell-Landes im Lady Franklin-Sund und im Schutz der Bellotinsel, das Winterquartier genommen. Dasselbe liegt bei 81° 46′ n. Br. und 64° 45′ w. L. Der Alert steuerte durch den Robesonkanal, in stetem Kampfe mit dem Eise, weiter nach Norden, war aber genöthigt beim Kap Sheridan zu überwintern. Dort war eine nach Norden geöffnete, flache Bucht (die Schollenbucht, Flœberg-Bai genannt), in welcher das Schiff von grossen Eismassen umgeben wurde. Da diese aber bis auf den Grund hinab reichten und auf diesem festsassen, bildeten sie einen sichern Schutz gegen die furchtbaren, herandringenden Eisschollen des Polarmeeres. Hier brachte der Alert bei 82° 27′ n. Br. den Winter zu, in 142tägiger Nacht (vom 12. Oktober bis 1. März) und bei einer mittlern Jahrestemperatur von — 20° C. und einem Minimum von 59° C. unter Null. Im Februar

[1]) Vgl. Narrative of a voyage to the Polar Sea, during 1875—1876 bei Cap. Sir G. S. NARES. London 1878.



war das Quecksilber 15 Tage hinter einander gefroren. Im Herbst 1875 wurden einige grössere Ausflüge und Schlittenpartien unternommen, um Lebensmitteldepots anzulegen und sich für die spätern grössern Expeditionen vorzubereiten. Diese wurden begonnen, wie mit der Sonne das Tageslicht zurückkehrte und die grösste Kälte etwas nachliess. Eine erste Expedition sollte über Land zur Discovery-Bai gehen, um die Verbindung zwischen beiden Schiffen herzustellen. Sie wurde schon am 12. März unternommen; doch war die Kälte noch so gross, dass die Reisenden schon nach drei Tagen umkehren mussten und der Grönländer Petersen seine Füsse der Art erfror, dass sie ihm abgenommen werden mussten und er in Folge der Operation starb[1]). Erst der zweite Versuch zur Discovery-Bai zu gelangen, welcher am 26. März unternommen wurde, gelang und brachte die Reisenden nach einer schwierigen und mühevollen Reise von sechs Tagen (bei einer Kälte von 31 bis 41° C.) an ihr Ziel.

Mit Anfang April begannen die grossen Schlittenreisen. Eine Expedition unter der Leitung von Kommandant Markham und Lieutenant Parr sollte über das Eis so weit möglich gegen den Pol vordringen. Sie gelangte am 13. Mai, nach Ueberwindung unsäglicher Schwierigkeiten, bis zu 83° 20′ 26″ n. Br. Es ist diess der nördlichste bis jetzt von Menschen erreichte Punkt der Erde. Capitän Hall war bis 82° 11′, Kapitän Pary auf dem Eise bis 82° 45′ und Lieutenant Payer im Franz-Josephs-Land bis 82° 5′ n. Br. vorgedrungen. Die Beschaffenheit des Eises und die Erkrankung fast aller Theilnehmer der Expedition (einer starb an Erschöpfung) machte die Umkehr nothwendig.

Eine zweite gleichzeitige Expedition unter Leitung des Lieutenant Aldrichs war der Erforschung der Nordküste des Grinnell-Landes gewidmet. Sie zeigte, dass das Festland nur wenig über 83° n. Br. hinausreicht und am Kap Columbia bei 83° 7′ n. Br. und 70° 30′ w. L. die nördlichste Spitze erreicht; weiter westlich biegt sich das Land nach Süden. Die Expedition erreichte am 18. Mai bei 82° 16′ n. Br. und 85° 33′ w. L. den westlichsten Punkt und kehrte, von Krankheit (dem Skorbut) heimgesucht, zum Alert zurück, bei dem sie am 26. Juni anlangte.

Eine dritte Expedition war unter der Leitung des Lieutenant Beaumont am 20. April nach Osten zur Untersuchung der grönländischen Küste abgegangen. Es betheiligten sich an derselben Lieutenant Rawson und Dr. Coppinger mit 21 Mann, welche vier Schlitten mit sich führten. Sie musste nach einem Monat, nachdem sie 48° 33′ w. L. und 82° 54′ n. Br. erreicht, wegen Erkrankung der meisten Theilnehmer die Rückreise antreten. Vier derselben erlagen dem Skorbut und den Mühseligkeiten der Reise und die so reduzirte Gesellschaft langte, die Route über die Polarisbai einschlagend, erst am 14. August wieder auf dem Alert an. Dieser hatte sich am 31. Juli von dem umgebenden Eise befreien können und war durch den Robesonkanal zur Discoverybai gelangt.

---

[1]) Petersen hatte schon Kane begleitet, später Mac Clintock und Dr. Hayes. Prof Nordenskiöld hatte ihn, als erfahrenen Polarreisenden, auf seiner letzten Reise nach Spitzbergen mitgenommen. Ich habe diesem wackern Grönländer schon vor einigen Jahren eine Föhrenart (Pinus Peterseni Hr.) gewidmet. Vgl. Flora foss. arctica I, S. 84.



Ausser diesen drei grossen Expeditionen über das Eis direkt gegen den Pol und längs der Küsten des westlichen und östlichen Festlandes, wurden sowohl vom Alert als der Discovery aus zahlreiche Ausflüge in das Innere des Landes unternommen, wobei von Herrn Capitän Feilden, der als Naturforscher dem Alert beigegeben war, die Pflanzen und Thiere sorgfältig gesammelt und über die geologischen Verhältnisse des Landes wichtige Beobachtungen angestellt wurden. Grinnell-Land ist ein Gebirgsland, dessen schneebedeckte Berge bis 4000 und 5000 Fuss Höhe erreichen und gegen die Küste meist steil abfallen. Sie sind schwer zugänglich, wodurch das Reisen im Innern des Landes und längs der Küsten sehr erschwert wird.

Bei einem Ausflug, den Capitän Sir G. Nares mit Capitän Feilden und Lieutenant May nach dem Westen des Grinnell-Landes unternahm, bestieg er den Berg Julia, welcher eine prachtvolle Aussicht darbot. Nach Norden reichte das Auge beim hellsten Wetter bis etwa zum 84. Breitengrad hinaus; nirgends wurde aber eine Spur von Land gesehen, nirgends aber auch eine Wasserfläche, überall dasselbe furchtbare Packeis, wie es Markham mit seinen Gefährten getroffen. Er gewann die Ueberzeugung, dass es mit den jetzigen Mitteln unmöglich sei, über dasselbe zum Pol zu gelangen. Zu derselben Ueberzeugung war auch Prof. Nordenskiœld gekommen, als er 1873 von den Sieben-Inseln aus gegen den Pol vordringen wollte. — Da weder zu Schlitten noch zu Schiff ein weiteres Vordringen zum Pol möglich war und für die weitere Erforschung des Grinnell-Landes und von Grönland die Mannschaft in Folge der überstandenen Strapazen und Krankheiten für das nächste Jahr nicht mehr genügt hätte, wurde Ende Juli die Heimkehr beschlossen. Am 11. August vereinigte sich der Alert wieder mit der Discovery und am 2. November 1876 liefen beide Schiffe in Portsmouth ein.

Bevor die Schiffe die Discoverybai verliessen, machte Capitän Feilden eine sehr wichtige Entdeckung. Er fand in einer Schlucht, vier englische Meilen nördlich der Discoverybai und durch eine Hügelkette von derselben getrennt, ein Kohlenlager. Die Schlucht liegt in der Nähe des Kap Murchison und mündet in die Watercoursebai. Etwa 200 Fuss über dem Meer und etwa eine englische Meile von demselben entfernt, tritt ein 25 bis 30 Fuss mächtiges Kohlenlager auf, welches von schwarzen Schiefern und grauen Sandsteinen bedeckt wird. Das beiliegende Bild, welches ich Herrn Dr. E. Moss verdanke, der es an Ort und Stelle aufgenommen hat,[1]) führt uns in diese Schlucht, aus welcher die Felsen zu beiden Seiten steil aufsteigen. Auf der rechten Seite haben wir das Kohlenlager, das bis zum Bach hinabreicht. Dieser hat seinen Weg durch die Schneewand gebahnt, welche den Berg im Hintergrund des Thales bedeckt. Die Schiefer zu beiden Seiten der Schlucht enthalten fossile Pflanzen, welche von Capitän Feilden und Dr. Moss am 16. und 17. August gesammelt wurden. Es ist in hohem Grade zu bedauern, dass diese wichtige Fundstätte fossiler Pflanzen erst durch Feilden, zwei Tage bevor diese Gegend für immer verlassen wurde, entdeckt

[1]) Herr Prof. Heim hatte die Freundlichkeit, dasselbe auf den Stein zu zeichnen. Das Kärtchen ist der Aufnahme von Lieutenant Archer entnommen.



worden ist, während die Discovery ein volles Jahr ganz in der Nähe war und aus dieser Schlucht nicht nur ein treffliches Brennmaterial, sondern auch eine für die wissenschaftliche Erforschung des hohen Nordens unschätzbare Sammlung hätte holen können. — Doch wollen wir uns freuen, dass durch die Bemühungen der Herren Feilden und Moss, welche auf dem Alert in die Discoverybai kamen, dieser Schatz wenigstens theilweise gehoben wurde und dass derselbe einiges Licht über die Flora des Grinnell-Landes zur Tertiärzeit und damit auch über das Aussehen unseres Planeten in diesem Weltalter verbreiten kann, hoffe ich durch folgende Darstellung zeigen zu können.

Wenden wir uns zunächst zur Untersuchung der Kohle, so werden wir finden, dass es eine dichte, schwarze, stellenweise grün und roth schillernde Pechkohle mit glänzend muscheligem Bruch sei. Nach der Analyse des Herrn Richard J. Moss[1]) hat diese Kohle folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	75.49	Schwefel (als Schwefelkies)	0.52
Wasserstoff	5.60	Asche	6.49
Oxygen und Stickstoff . .	9.89	Wasser	2.01

Nach Ausschluss von Schwefel, Asche und Wasser enthält diese Kohle:

Kohlenstoff	82.97
Wasserstoff	6,16
Sauerstoff und Stickstoff	10.87

Es zeichnet sich diese Braunkohle durch ihren grossen Gehalt an Kohlenstoff aus und stimmt in dieser Beziehung fast mit der Steinkohle der Carbon-Periode überein. Grosse Uebereinstimmung zeigt sie indessen auch mit der Kohle von Disco, von welcher wir Professor Dr. V. Wartha eine Analyse verdanken.[2]) Wir sehen daraus, dass die Zusammensetzung der Steinkohlen uns keine entscheidenden Aufschlüsse über ihr geologisches Alter geben kann.

Die Grundlage dieses Kohlenflötzes bilden discordant gelagerte azoische Gneiss-Schiefer, welche die Hauptmasse des Grinnell-Landes ausmachen. Auf das Kohlenlager folgen nach den Mittheilungen des Herrn Feilden unmittelbar schwarze Schiefer und Sandsteine. Die Sandsteine haben eine hellgraue oder bräunliche Farbe und schliessen stellenweise viele Rollsteine ein, auch zeigen sie hier und da undeutliche und unbestimmbare Pflanzenreste, kleine Blattfetzen und kleinere und grössere verkohlte Holzstücke. Die schwarzen Schiefer brechen in dünne Platten und haben ein sehr feines Korn; sie enthalten zahlreiche Pflanzen, welche zum Theil vortrefflich erhalten sind, aber von dem schwarzen Gestein sich wenig abheben. Diese schwarzen Schiefer stimmen völlig mit dem so pflanzenreichen Taxodienschiefer beim Kap Staratschin im Eisfiord von Spitzbergen überein[3]) und auch mit diesen wechseln Sandsteine, welche denen von Grinnell-Land täuschend ähnlich sehen. Die tertiären

[1]) Vgl. Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Dublin 1878.

[2]) Cf. meine Flora fossilis arctica I. S. 5.

[3]) Vgl. Nordenskiöld in meinen Beiträgen zur fossilen Flora von Spitzbergen. Flora foss. arct. IV. S. 124. Nordenskiöld, welcher die Pflanzenschiefer des Grinnell-Landes bei mir gesehen hat, erklärte sie denen vom Kap Staratschin zum Verwechseln ähnlich.



Ablagerungen des Grinnell-Landes und des Eisfiordes in Spitzbergen müssen daher unter sehr ähnlichen Verhältnissen stattgehabt haben.

Das Kohlenflötz und die darauf gelagerten Schiefer- und Sandsteinbänke sind ziemlich stark (etwa 10^{0}) gegen das Meer geneigt und von dem Bach durchschnitten, der die tiefe Schlucht gebildet hat, in welcher die Schichten entblösst sind. Stellenweise liegt auf der obersten Schicht ein Bett feinen Schlammes, welcher gekritzte Gerölle und vortrefflich erhaltene Schalen mariner Mollusken (Saxicava und Astarte) einschliesst. Es ist dies daher offenbar eine glaciale marine Ablagerung, welche bis 1000 Fuss über dem jetzigen Seespiegel gefunden wird und zeigt, dass das Land nach der Ablagerung der Kohlen und dem pflanzenführenden Schiefer unter das Meer gesunken, dann aber wieder über 1000 Fuss gehoben wurde. Sehr wahrscheinlich werden die Kohlenlager und die dieselben begleitenden pflanzenführenden Schiefer noch in andern Theilen des Grinnell-Landes vorkommen, doch sind dieselben erst an der bezeichneten Stelle nachgewiesen. Dagegen hat Capitän Feilden in andern Thälern ähnliche Schiefer und Sandsteine unmittelbar der ältern Formation auflagernd gefunden und er hält es für wahrscheinlich, dass derselben Zeit angehörende Ablagerungen in allen Thälern sich gebildet haben.

Die Sammlung des Herrn Feilden enthält 26 Arten in zahlreichen Stücken; kleiner ist die Sammlung des Herrn Dr. E. Moss, welche aus 60 Stücken besteht, die zu 14 Arten gehören. 10 dieser Arten (und es sind diess die häufigsten) sind auch in der Sammlung des Herrn Feilden, während 4 dieser fehlen. Anderseits enthält die Sammlung des Herrn Feilden 16 Arten, welche wir in derjenigen des Herrn Moss vermissen. Im Ganzen sind uns 30 Arten aus dem Grinnell-Land zugekommen. Von diesen sind uns 20 Arten aus den miocenen Ablagerungen der arctischen Zone bekannt. Es ist daher diese Ablagerung unzweifelhaft miocen. 19 Arten theilt sie mit Spitzbergen von 76 bis 79^{0} n. Br. und 9 Arten mit Grönland aus der Breite von 70 bis 71^{0} n. 2 Arten (Taxodium distichum und Populus arctica) wurden auch in Ostgrönland, auf der Sabine-Insel, gefunden. Zunächst schliesst sich daher diese Flora an die miocene von Nordspitzbergen an, die um 3—4 Grad weiter südlich liegt, dann an die um etwa 11 Grad weiter im Süden gelegene Grönlands. Mit der miocenen Flora Europa's hat sie 7 Arten gemein, mit der Nordamerika's 4 (Alaska und Canada), mit der Asiens ebenfalls 4 (mit Sachalin).

Ich habe diese Flora als unzweifelhaft miocen bezeichnet, da $^{2}/_{3}$ ihrer Arten uns aus tertiären Ablagerungen der arctischen Zone bekannt sind, welche ich nach dem ganzen Charakter ihrer Flora für miocen halten muss. Da aber in neuerer Zeit von den Herren Belt und Gardner behauptet wurde,[1]) dass diese tertiären Ablagerungen eocen und nicht miocen seien, muss ich nochmals auf diese Frage eingehen, obwohl ich dieselbe in meiner «Uebersicht der miocenen Flora der arctischen Zone»[2]) erledigt zu haben glaubte. Herr

[1]) Vgl. Quart. Journ. of the geolog. Soc. of London. Apr. 1878. Nr. 352.

[2]) Im III. Bande der Flora foss. arct. Ich bemerke bei diesem Anlasse, dass auf S. 7 dieser Abhandlung die Zahl der miocenen baltischen Pflanzen aus Versehen auf 71 statt 166 angegeben ist und dass die arctischen Arten 23 % bilden. Auf derselben Seite sind Häring durch einen Druckfehler 5 statt 3 Arten gegeben.



Belt sagt, dass in Central-Europa zur eocenen Zeit tropische Pflanzen häufig gewesen seien; später seien diese tropischen Formen verschwunden und seien durch die miocene Flora ersetzt worden, die den Charakter eines mehr gemässigten Klimas habe. Es scheine ihm daher sehr wahrscheinlich, dass die vermeintliche miocene Flora der arctischen Zone zur eocenen Zeit gelebt habe und dann südwärts gewandert sei, als das Klima der arctischen Zone für sie zu kalt geworden sei. Die Anwesenheit von miocenen Arten in arctischen Ablagerungen beweise eben so wenig, dass sie hier in miocener Zeit gelebt haben, als die lebenden Arten, wie Fichte, Föhre und Sumpfcypresse, beweisen, dass sie hier in neuer Zeit gelebt haben. Die Abwesenheit der eocenen Flora könne nicht durch die Annahme erklärt werden, dass damals die arctische Zone unter Wasser gewesen, da keine eocenen marinen Gebilde aus derselben bekannt seien. Es würde daher eine grosse Lücke in der Reihenfolge der geologischen Ablagerungen sein.

Was nun zunächst diese Lücke betrifft, so besteht dieselbe allerdings, indem bis jetzt noch nirgends in der arctischen Zone Ablagerungen gefunden wurden, welche Thiere oder Pflanzen enthalten, die mit eocenen Europa's übereinkommen. Wenn aber in einem Lande ein Glied in der Reihenfolge der Ablagerungen fehlt, können wir nicht beliebig ein anderes dafür einsetzen, wissen wir ja, dass sehr häufig einzelne Glieder in einem Lande fehlen oder doch keine Versteinerungen enthalten, welche in andern Ländern eine grosse Entwicklung zeigen, und nicht selten haben spätere Entdeckungen solche Lücken ausgefüllt. Diess wird, wie ich hoffe, auch in der arctischen Zone der Fall sein. Noch vor wenigen Jahren war auch von der Kreideformation der arctischen Zone nichts bekannt, ja man hat daraus schliessen wollen, dass damals der hohe Norden dem pflanzlichen und thierischen Leben unzugänglich gewesen sei, und jetzt kennen wir eine reiche subtropische Flora aus der Zeit der untern und eine ähnliche aus der obern Kreide von 70—71° n. Br.! Glücklicher Weise hat man in Grönland in dieser obern Kreide nun auch Thiere gefunden, so dass auch diejenigen Geologen, welche nur die Thiere zu Feststellung der geologischen Horizonte benutzen wollen, sich darüber beruhigen können. Die schwarzen Schiefer, welche in Grönland bei Unter-Atanekerdluk die Pflanzen der obern Kreide einschliessen, liegen 200 Fuss über Meer; auf dieselben folgt ein Schichtenkomplex von Sandsteinen, Schiefern und Basalt von 1000 Fuss Mächtigkeit, in welchem bis jetzt keine Pflanzen gefunden wurden; bei 1200 Fuss über Meer treten die mächtigen Lager von eisenhaltigen Gesteinen auf, welche die reiche unter-miocene Flora von Ober-Atanekerdluk enthalten. Zwischen den Schiefern der obern Kreide und dem unter-miocenen Pflanzenlager haben wir also eine 1000 Fuss mächtige Bildung, deren geologisches Alter in Ermanglung von Versteinerungen noch nicht zu bestimmen ist; aber es darf doch die Vermuthung ausgesprochen werden, dass sie ganz oder theilweise dem Eocen angehöre und die Lücke zwischen oberer Kreide und Miocen ausfüllen werde. Wir haben aber nicht allein in Grönland, sondern auch in Spitzbergen manche Stellen, welche hoffen lassen, eocene Ablagerungen zu finden. Der Umstand, dass gegenwärtig das Eocen in der arctischen Zone noch nicht nachgewiesen werden kann, berechtigt daher in keiner Weise zu



der Annahme, dass es derselben fehle, und noch viel weniger zu der Behauptung, dass die tertiären Ablagerungen der arctischen Zone eocen seien. Ueber das geologische Alter derselben können nur die organischen Einschlüsse entscheiden. Nun habe ich aus diesen arctischen tertiären Ablagerungen 363 Pflanzenarten beschrieben und abgebildet. Von diesen befinden sich 98 Arten in der miocenen Flora Europas. Also mehr als $^1/_4$ der arctischen Arten begegnen uns in Europa in miocenen Ablagerungen, 3 der Arten sind noch lebend; nur drei Arten[1]) sind bis jetzt in Europa (wenn wir von Häring absehen) im Eocen nachgewiesen worden. Die eocene Flora des Mt. Bolca und der Insel Wight ist von der tertiären arctischen Flora sehr verschieden, während von den wenigen miocenen Pflanzen, die wir aus Schottland (von der Insel Mull) kennen, drei Arten auch in der arctischen Flora erscheinen. In Europa können wir die miocene Flora von Italien, Südfankreich und der Schweiz bis an den Nordsaum von Deutschland verfolgen; wir haben sie hier im Samland bei nahezu 55° n. Br., in Island zwischen 65 und 66° n. Br.; in Grönland tritt sie bei 70 und 71° n. Br. auf, in Spitzbergen von $77^1/_2$ bis fast 79° und im Grinnell-Land bei fast 82° n. Br. An allen diesen weit aus einander liegenden Punkten haben wir eine Zahl diese Flora verbindende Arten, ganz entsprechend der Fichte, Föhre, dem Faulbaum und der Eberesche, welche die gegenwärtige Flora von Nord-Norwegen mit derjenigen von Italien verbinden. Wo soll nun das Eocen mit miocenen Pflanzen des Herrn Belt beginnen? Im Samland oder in Island oder erst 4 Breitengrade nördlicher in Grönland? Und warum sollte nur bei der Pflanzenwelt eine solche sonderbare Verschiebung stattgehabt haben, warum nicht auch in der Thierwelt? Wenn Herr Belt die 3 lebenden Arten der arctischen Zone gegen das miocene Alter ihrer tertiären Ablagerungen anführt, so hat er übersehen, dass sie $^1/_{121}$, die miocenen Arten aber mehr als $^1/_4$ der arctischen miocenen Flora bilden und überdiess werden diese 3 lebenden Arten doch gewiss viel eher für ein jüngeres Alter dieser Flora sprechen, als für das Eocen. Sie künden eben eine neue Zeit an, wie die zahlreichen Seethiere, die aus dem Miocen in die jetzige Schöpfung hinaufreichen. Es bilden dieselben in der miocenen marinen Fauna der Schweiz 30 %. Noch stärker treten sie in den pliocenen Ablagerungen Englands hervor. Niemand ist es aber eingefallen, die marinen Thiere zur Altersbestimmung der Gebirgsschichten für ungeeignet zu halten, weil einzelne Arten von einer Formation in die andere übergehen, da man dabei den Gesammtcharakter der Fauna zum Massstabe nimmt.

Wir haben hier die arctische Tertiärflora nach der europäischen beurtheilt; wir wollen aber auch einen Blick auf die amerikanische werfen, da Herr J. S. Gardner sie für eocen hält, weil in Amerika manche miocene Arten im Eocen vorkommen. In Nordamerika herrschte längere Zeit über die geologische Stellung der lignitführenden Ablagerungen grosse Unsicherheit,

[1]) *Quercus Drymeia, Myrica acutiloba* und der *Cocculites Kanii Hr. sp.* Graf Saporta und Marion geben letztere Art in Gelinden an; da aber daselbst nur Blattfragmente gefunden wurden, ist die Bestimmung nicht ganz gesichert. — Wird das Pflanzenlager von Häring im Tyrol zum Eocen gerechnet, würden wir noch drei eocene Arten erhalten, nämlich: *Sequoia Gœpperti, Planera Ungeri* und *Andromeda protogæa.*



welche daher rührte, dass man alle Lignitlager, welche über ein ungeheuer grosses Ländergebiet verbreitet sind und in Schichtenkomplexen vorkommen, die viele tausend Fuss Mächtigkeit haben, zusammenwarf und derselben Periode zutheilte. Die Verwirrung wurde um so grösser, da man bei Black Buttes einen Saurier *(Agatheumas sylvestris)* fand, der nach Professor Cope zu der Gruppe der Dinosaurier der Kreideformation gehört. Obwohl bei denselben eine tertiäre Schnecke *(Viviparus trochiformis)* und tertiäre Blätter lagen, wurde doch um dieses Sauriers willen nicht nur diese Ablagerung zur Kreide gerechnet, sondern die ganze Lignitbildung des Mississippibeckens sollte zur Kreide gehören, während dieser Saurier doch nur beweist, dass eine Thiergattung, die man bis jetzt irrigerweise auf die Kreide beschränkt hatte, mit einigen Muscheln der Kreidezeit in's Tertiäre hinaufreicht, gerade wie jetzt manche tertiäre Muscheln und Schnecken in unsern Meeren leben.

Durch die treffliche Arbeit von Professor L. Lesquereux über die tertiäre Flora von Amerika[1]) ist endlich Licht in dieses Dunkel gekommen. Er hat gezeigt, dass in diesen Lignitbildungen des Flussgebietes des Mississippi vier Gruppen zu unterscheiden sind, von denen die unterste dem Eocen, die drei andern aber dem Miocen Europa's entsprechen. Aus der eocenen Abtheilung hat Lesquereux 130 Arten beschrieben. Von diesen finden sich 4 Arten in der arctischen Flora, nämlich: *Sequoia brevifolia, Diospyros brachysepala, Populus mutabilis* und *Vitis Olriki.* Oder von den 363 arctischen miocenen Pflanzen treten 4 sicher bestimmte Arten[2]) im Eocen der Vereinigten Staaten auf, 23 Arten aber im Miocen, daher auch die amerikanischen Tertiärpflanzen das von uns früher gewonnene Resultat bestätigen.

Ich halte daher die Ansicht der Herren Belt und Gardner über das Alter der tertiären Ablagerungen der arctischen Zone für irrig:

Erstens, weil ihre reiche Flora in ihrer ganzen Komposition und in $^1/_4$ der Arten mit derjenigen der miocenen Zeit Europa's übereinstimmt und wir diese Flora von Süd-Europa weg bis zum hohen Norden hinauf in einer ganzen Zahl von Etappen verfolgen können, ohne dass sie uns an den Zwischenstationen eine Mischung von eocenen und miocenen Arten zeigt.

Zweitens, weil sie gänzlich von der eocenen Flora Europa's abweicht und auch mit derjenigen Amerika's nur einige wenige gemeinsame Arten hat.

Drittens, weil zwischen der obern Kreide und dem Unter-Miocen in Grönland ein 1000 Fuss mächtiger Schichtenkomplex nachgewiesen ist, der gar wohl zum Eocen gehören kann.

Doch betrachten wir nun die Pflanzen des Grinnell-Landes etwas näher.

Von den Cryptogamen begegnen uns nur ein paar Equiseten, von denen eine Art

---

[1]) Vgl. Report on the united States geological survey of the territories. VII. The tertiary Flora by Leo Lesquereux. Washington 1878.

[2]) 5 Arten sind sehr zweifelhaft und auch von Lesquereux als solche bezeichnet, daher sie zur Vergleichung sich nicht eignen. Sie sind von Lesquereux bezeichnet als: *Sequoia Langsdorfii, Phragmites œningensis, Acorus brachystachys, Viburum Whymperi* und *Fraxinus denticulata,* sind aber auf so unvollständige Bruchstücke gegründet, dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist.



zu *E. arcticum Hr.* gehört, das in der Kingsbai Spitzbergens massenhaft gefunden wurde (vgl. meine Fl. foss. arctica II. S. 31). Es lebte wahrscheinlich wie das ihm zunächst verwandte E. limosum L. im schlammigen Fluss- oder Seeufer.

Wie in Spitzbergen nehmen auch im Grinnell-Land die Coniferen die erste Stelle ein. Sie erscheinen mit 11 Arten, die auf 4 Familien: die Taxineen, Cupressineen, Taxodiaceen und Abietineen sich vertheilen. Die Taxineen treten in der merkwürdigen Gattung Feildenia auf, welche in der *Feildenia rigida* sehr häufig gewesen sein muss. Sie war uns bislang nur vom Kap Staratschin in Spitzbergen bekannt, wo nur einzelne Blattfetzen gefunden wurden; aus dem Grinnell-Land aber erhielten wir eine ganze Zahl vollständig erhaltener Blätter, welche die frühere Bestimmung bestätigen. Es ist in der That ein Nadelholz, zunächst verwandt mit den Gattungen Phœnicopsis und Baiera der ältern Perioden. Die Blätter haben dieselbe Form und Beschaffenheit, wie bei der Phœnicopsis des Braun-Jura; sie sind auch von zahlreichen Längsstreifen durchzogen, unterscheiden sich aber durch die von einer Rippe eingefassten Streifen; ob sie auch büschelförmig zusammengestellt und von Niederblättern umgeben sind, wie bei Phœnicopsis, ist nicht sicher ermittelt. Wie die Phœnicopsis des Jura ein Bindeglied bildet mit den Cordaites-Arten der Steinkohle, so anderseits mit Feildenia des Miocen. Diese Gattung ist aber auf die nördlichsten Theile der Erde beschränkt, wo sie in mehreren Arten auftritt. Zwei derselben (F. Mossiana und major) sind uns nur aus dem Grinnell-Land bekannt.

Die Cupressineen sind im Grinnell-Land nur durch einen Thuites *(Th. Ehrenswärdi Hr.?)* repräsentirt, der in der Kingsbai Spitzbergens (bei 79° n. Br.) in schönen Zweigen gefunden wurde, aus dem Grinnell-Land aber nur in einem kleinen, nicht ganz sicher bestimmbaren Fragment uns zukam.

Um so schöner erhalten sind dagegen die beblätterten Zweige des Taxodium distichum miocenum, welches zu den häufigsten Pflanzen der Kohlenschiefer des Grinnell-Landes gehört und in mehreren Formen auftritt. Es wurde sowohl von Herrn Feilden, wie von Herrn Moss eine beträchtliche Zahl von Zweigen gesammelt. Glücklicherweise haben wir auch von dieser Stelle nicht nur diese beblätterten Zweige, sondern auch die männlichen Blüthenstände, welche vollständig mit denen des Kap Staratschin übereinstimmen. Sie beweisen, dass dieser merkwürdige Baum, der jetzt nur im Süden der Vereinigten Staaten und in Mexiko vorkommt, zur Miocenzeit noch bei fast 82° n. Br. gelebt und geblüht hat!

Wie in Spitzbergen, so tritt auch im Grinnell-Land die Gattung Pinus mit den meisten Arten auf und sie vertheilen sich auf 4 Untergattungen; 2 Arten gehören zu den Kiefern (Pinus im engern Sinne), 1 zu den Fichten, 1 zu den Tannen und 1 zu der Gruppe Tsuga. Von den Kiefern erscheint eine Art *(Pinus Feildeniana Hr.)* in den wohl erhaltenen Samen und dünnen Nadeln, die zeigen, dass sie mit der Wheymuthskiefer *(P. Strobus L.)* nahe verwandt ist und unter den fossilen Arten mit der *P. stenoptera Hr.* Spitzbergens und der *P. thulensis Stenstr.* von Island verglichen werden kann; eine zweite Art bildet die *Pinus polaris Hr.*, deren Nadeln häufig sind und welche uns aus Spitzbergen und Nordgrönland



bekannt ist. In Spitzbergen entdeckte Nordenskiöld auch die vortrefflich erhaltenen Samen dieser Art.

Von grossem Interesse ist, dass im Grinnell-Land drei noch mit den Blättern besetzte Zweige der Fichte (der *Pinus Abies L.*) gefunden wurden. Ich hatte einzelne lose Blätter schon aus Spitzbergen erhalten; bei denselben lagen die Samen dieser Art und überdiess wurde auch eine Zapfenschuppe gefunden (cf. mioc. Flora Spitzbergens. Fl. arct. II. Taf. V. Fig. 35—39), so dass die Bestimmung der Art als ganz gesichert betrachtet werden kann. Wir sehen daher, dass unsere Fichte (Rothtanne) zur Miocenzeit nicht allein in Nordspitzbergen, sondern auch im Grinnell-Land zu Hause war und damals ohne Zweifel bis zum Pol hinaufreichte, wenn Festland dort bestand. Europa hat der Baum damals gefehlt; er hatte daher sehr wahrscheinlich im höchsten Norden seine ursprüngliche Heimath und ist von da aus nach Süden vorgerückt. Er begegnet uns in Europa zuerst im Forestbed der Norfolkküste und in den interglacialen Ablagerungen der Schieferkohlen der Schweiz. Zu der Zeit war er also bis in unsere Gegenden gekommen und bildet seither einen wesentlichen Bestandtheil unserer Waldungen. Seine nördlichste Grenze ist jezt in Skandinavien bei $69^1/_2{}^0$ n. Br. Er war zur Miocenzeit auf die arctische Zone beschränkt, während er jetzt über circa $24^1/_2$ Breitengrade (von 45—$69^1/_2{}^0$ n. Br.) verbreitet ist. Ganz anders verhält sich das *Taxodium distichum*, die zweite Baumart, welche das miocene Grinnell-Land mit der jetzigen Flora gemeinsam hat, da es zur Miocenzeit von Mittelitalien bis fast zum 82.^{0} n. Br. hinaufreichte und über alle Welttheile der nördlichen Hemisphäre verbreitet war, während es gegenwärtig auf einen relativ kleinen Verbreitungsbezirk eingeschränkt ist. Bei dieser Art hat sich daher der Verbreitungsbezirk sehr verkleinert, bei der Fichte dagegen vergrössert.

Eine dritte Untergattung von Pinus des Grinnell-Landes bildet Tsuga, zu welcher wir die *Pinus Dicksoniana Hr.* zu rechnen haben. Von dieser wurden, wie am Kap Staratschin, kleine beblätterte Zweige, aber auch ein Same gefunden; die Art ist mit der Hemlocktanne Amerika's *(P. canadensis)* zu vergleichen. Dazu kommen noch breite grosse Nadeln, welche auf eine Weisstanne, aus der Gruppe der *Pinus grandis* und *lasiocarpa*, schliessen lassen.

Die Monocotyledonen sind im Grinnell-Land durch Rohre und Blattreste repräsentirt, die wahrscheinlich zu Phragmites gehören; eine Art haben wir zu *Phragmites œningensis* gebracht, die auch aus Grönland und Spitzbergen uns zukam; eine andere *(Phr. Hallianu)* unterscheidet sich durch die viel schmälern Blätter und dünneren Halme. Sie zeigen uns, dass grosse Schilfrohre die feuchten Stellen bekleidet haben. Schmale, mit einer Mittelrippe versehene Blätter, die bei denselben liegen, zeigen einen Carex *(C. Noursoakensis)* an, den wir auch aus Grönland und Spitzbergen kennen.

Von Dicotyledonen erhielten wir 11 Arten, die auf 7 Familien (Salicineen, Betulaceen, Cupuliferen, Ulmaceen, Caprifoliaceen, Tiliaceen und Nymphæaceen) sich vertheilen.

Die arctische Pappel *(Populus arctica)* ist eine alte Bekannte, die wir über die



ganze arctische Zone verfolgen können und zu den häufigsten Bäumen derselben gehört; ebenso verbreitet ist die *Populus Zaddachi,* welche im Samland und auf Sachalin, ebenso aber auch in der arctischen Zone erscheint. Die Weiden sind nur durch einen nicht näher bestimmbaren Blattfetzen angedeutet. Von den zwei Birken-Arten ist die eine (die *Betula prisca Ett.*) im hohen Norden häufig und das Auftreten von ziemlich grossen Rindenstücken im Grinnell-Lande und noch grösseren in Spitzbergen zeigt, dass die Art ansehnliche Bäume gebildet hat; die zweite Birkenart *(B. Brongniarti Ett.)* ist die einzige europäische Pflanzenart des Grinnell-Landes, welche bisher noch nicht aus der arctischen Zone bekannt war.

Die häufigsten Laubblätter des Grinnell-Landes gehören zu *Corylus Mac Quarrii Forb. sp.*, welche über die ganze arctische Zone verbreitet ist und der lebenden *C. Avellana L.* sehr nahe steht. In sehr schönen Blättern liegt die *C. insignis Hr.* vor uns, die auch aus Grönland uns zukam und in der Form der Blätter an die amerikanische Haselnuss erinnert.

Eine Ulme *(U. borealis Hr.)*, die mit der Stielulme nahe verwandt, ist in mehreren wohl erhaltenen Blättern und in einer Frucht auf uns gekommen; dieselbe Ulme ist uns aus Spitzbergen bekannt. Dasselbe gilt von der Linde *(Tilia Malmgreni)*, von welcher Herr Moss zwei Blätter fand, welche mit solchen des Kap Lyell und des Scottgletschers übereinstimmen. Ein Viburnum *(V. Nordenskiöldi)*, das uns früher auch von Spitzbergen zukam, hat wahrscheinlich mit der Haselnuss die Strauchvegetation gebildet.

Diese Bäume und Sträucher haben ohne Zweifel auf dem Lande gelebt und die Ebenen und Hügel dieses hochnordischen Landes bekleidet. Dass dasselbe aber auch stagnirendes Wasser gehabt, zeigt eine Seerose *(Nymphæa arctica)*, von welcher ein Wurzelstock gefunden wurde, der ganz mit einem solchen des Eisfiordes in Spitzbergen übereinstimmt. Hier konnte ich auch die Blätter und Früchte nachweisen (Fl. arct. II. Taf. XIV. Fig. 1—7).

Das mächtige Braunkohlenlager des Grinnell-Landes lässt auf ein grosses Torfmoor schliessen, in welchem sehr wahrscheinlich ein kleiner See sich befand. Auf dem seichten Seegrund konnten sich die grossen Rhizome der Seerosen ausbreiten, von denen die Blätter aufstiegen, welche über das Wasser sich ausbreiteten; am schlammigen Ufer stand das dichte Röhricht, die Birken und die Pappeln, die grossen Sumpfcypressen (Taxodien) mit ihrem zierlichen Blattwerk und die steifblättrigen Feildenien. Die mehr trockenen Stellen und nahen Hügelketten wurden von der Feilden-Kiefer und Polar-Kiefer, von der Fichte, der Hayes-Tanne und Hemlock-Tanne eingenommen. Diesen waren die Ulmen und Linden, der Schneeball und die Haselsträucher beigegeben, deren frischgrünes Laubwerk die düstere Tracht der Nadelholzwaldung unterbrochen haben wird. Ohne Zweifel war dieser Wald auch von Thieren belebt, doch wurde bis jetzt erst eine Käferflügeldecke *(Carabites Feildenianus Hr.)* gefunden, welche bei den Pflanzen liegt. Eine weitere sorgfältige Ausbeutung dieser so wichtigen Stelle würde ohne Zweifel deren mehr liefern und auch an Pflanzen noch eine reiche Ausbeute versprechen, daher wir sie dringend neuen Expeditionen, die dahin kommen sollten, empfehlen. In der Kohle selbst sind die Zähne und Knochen von Wirbelthieren zu erwarten.



Werfen wir nochmals einen Rückblick auf die mitgetheilten Thatsachen, so werden wir finden, dass sie die früher gewonnenen Resultate in erfreulichster Weise bestätigen und erweitern. Wie zu erwarten stand, erscheinen in diesen nördlichsten Theilen der Erde zur Miocenzeit grossentheils dieselben Arten, die wir schon aus Spitzbergen und Grönland kennen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass dieselbe Flora bis zum Pol hinaufreichte und dieser damals mit derselben Nadel- und Laubholzwaldung bedeckt war, wenn Festland dort sich befand. Dass die miocene Flora des Grinnell-Landes viel näher an die von Spitzbergen sich anschliesst, als an die von Grönland, ist zum Theil wenigstens aus dem grösseren Breitenunterschied zu erklären. Die Fundstätte des Grinnell-Landes liegt räumlich dem nordwestlichen Spitzbergen (Eisfiord und Kingsbai) viel näher als Disco und die gegenüber liegende Halbinsel Noursoak, welche die miocenen Pflanzen Grönlands geliefert haben. Wir haben schon früher gezeigt (Fl. foss. arct. II. S. 16), dass die miocene Flora von Spitzbergen gegenüber derjenigen von Grönland auf einen namhaften klimatischen Unterschied schliessen lasse, indem eine ganze Zahl von mehr südlichen Formen, die Grönland besitzt (so die immergrünen Magnolien, Castanea, Prunus, Ilex, Mac Clintockia, Cocculites), in Spitzbergen fehlen. Dasselbe gilt nun auch vom Grinnell-Land. Dagegen zeigen die bis jetzt vorliegenden Thatsachen keinen klimatischen Unterschied an zwischen Spitzbergen und der um 3—4° Br. weiter im Norden liegenden Fundstätte des Grinnell-Landes. Allerdings ist die miocene Flora Spitzbergens gar viel reicher, indem wir von derselben schon 179 Species kennen; es rührt dies aber wohl daher, dass von Professor Nordenskiœld und seinen Gefährten während mehreren Expeditionen mit sehr grossem Eifer und Erfolg in Spitzbergen gesammelt wurde, während die Herren Feilden und Moss nur auf kurze Zeit die Fundstätte der Grinnell-Land-Pflanzen besuchen konnten. Es ist besonders zu beachten, dass an dieser Stelle noch das Taxodium und eine Seerose vorkommen. Diese letztere setzt ein süsses Gewässer voraus, das während eines grössern Theils des Jahres offen gewesen sein muss, und das Taxodium schliesst ein arctisches Klima aus. Repräsentanten jetzt ausschliesslich in der arctischen Zone lebender Pflanzen fehlen, wogegen allerdings die meisten Gattungen, nämlich Equisetum, Pinus, Phragmites, Carex, Populus, Betula, Corylus, Ulmus, Tilia und Nymphæa, auch jetzt bis in die arctische Zone hinaufreichen; nur Equisetum, Carex, Betula und Populus überschreiten aber den 70° n. Br. Pinus geht mit der *P. Abies L.* bis 69° 30′, die Phragmites mit *Phr. communis* in Finnmarken bis 69° 45′, Corylus in der *C. Avellana* bis 67° 56′, Ulmus in der *U. montana* in Norwegen bis 66° 59′ und angepflanzt bis zu 70°, Nymphæa in der *N. alba* in Skandinavien bis 69° 11′. Auch diese Gattungen erscheinen daher im miocenen Grinnell-Land in einer um 12—15 Grade höhern Breite.

Von grossem Interesse ist eine Vergleichung dieser miocenen Flora des Grinnell-Landes mit derjenigen der Jetztzeit. Im Grinnell-Land wurden, wie mir Herr Capitän Feilden mittheilt, zwischen 81° 44′ bis 83° n. Br. folgende Blüthen-Pflanzen gesammelt[1]):

[1]) Die Pflanzen wurden von Prof. Oliver bestimmt und von Sir Jos. D. Hooker besprochen in «Cap. Sir G. S. Nares narrative of a voyage to the Polar Sea. II. p. 301».



Ranunculus nivalis L. var. floribus minoribus. G. Sp. E. Arct. Am. und As.[1])
Papaver alpinum L. (nudicaule Aut.) G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Cochlearia officinalis L. G. E. Arct. Am. und As.
Braya alpina Sternb. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Vesicaria arctica Rich. G. Arct. Am.
Cardamine pratensis L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
— *bellidifolia L.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Cheiranthus pygmæus Adams (Hesperis minima A. G.) G. Arct. Am. und As.
Draba hirta L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
— *rupestris R. Br.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
— *alpina L.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Silene acaulis L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Lychnis apetala L. var. triflora Br. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Arenaria grœnlandica Sprg.? G. Am. Alp.
Alsine verna L. G. E. Arct. Am. und As.
Cerastium alpinum L. et var. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Stellaria longipes Goldie. G. Arct. Am. und As.
Potentilla nivea L. et var. pulchella Br. und *Vahliana.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Dryas octopetala L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Saxifraga oppositifolia L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
— *flagellaris Willd.* G. Sp. Arct. Am. und As.
— *tricuspidata Rez.* G. Arct. Am.
— *cæspitosa Rich.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
— *nivalis L.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
— *cernua L.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Epilobium latifolium L. G. Arct. Am.
Arnica montana L.? G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Erigeron alpinus L. G. E. Arct. Am. und As.
— *compositus Pursh.* G. Arct. und alp. Am.
Taraxacum Dens leonis Desf. var. G. E. Am. und As.
Vaccinium uliginosum L. Hayes Sund. G. E. Arct. Am.
Cassiope tetragona L. G. Sp. E. Arct. Am.
Pedicularis capitata Ad. Arct. Am. und As.
— *sudetica L.* G. E. Arct. Am. und As.
— *lapponica L.* G. E. Arct. Am. und As.
Androsace septentrionalis L. E. Arct. Am. und As.
Salix arctica Pall. G. Arct. Am.

[1]) G. bezeichnet die Arten, die auch in Grönland vorkommen, Sp. die in Spitzbergen, E. die in Europa, Arct. Am., die im arctischen Amerika, und As., die im arctischen Asien gefunden wurden.



Polygonum viviparum L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Oxyria reniformis Aut. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Luzula campestris var. hyperborea Br. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Juncus biglumis L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Eriophorum polystachyum L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
— *Scheuchzeri Hoppe.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Carex nardina Fries. G. Sp. E.
— *rigida Good.* G. E. Arct. Am. und As.
— *stans Drej.? (C. aquatilis Wahl.)* G. E. Arct. Am.
— *fuliginosa St.* G. Sp. E. Arct. Am.
— *Vahlii Schk.?* G. E. alp. et bor. Arct. Am. und As.
Deschampsia cæspitosa L. E. G. Arct. Am. und As.
Colpodium latifolium R. Br. G. E. Arct. Am. und As.
Phippsia algida Br. G. Sp. Arct. Am. und As.
Trisetum subspicatum L. sp. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Alopecurus alpinus L. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Hierochloa alpina L. E. Ostgrönland. Sp. Arct. Am.
Poa abbreviata R. Br. G. Sp. Arct. Am.
— *cenisia All.* G. Sp. E.
— *nemoralis L. var.* G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Festuca ovina L. var. brevifolia. G. Sp. E. Arct. Am. und As.
Glyceria angustata R. Br. G. Sp. Arct. Am. und As.

Es weichen nicht nur alle Arten von denen der Kohlenschiefer ab, sondern auch die Genera sind mit zwei einzigen Ausnahmen (Carex und Salix) von den fossilen verschieden. Mit Ausnahme der zwergartigen Weide sind alles Kräuter, während die miocenen Pflanzen des Grinnell-Landes grossentheils Sträucher und Bäume gebildet haben. Wir finden daher jetzt nicht im Grinnell-Land, sondern in der gemässigten Zone die meisten ihnen entsprechenden Arten.

Von den 59 aufgezählten Pflanzenarten ist die Mehrzahl über die ganze arctische Zone verbreitet; 57 dieser Arten fand man auch in Grönland und 57 im arctischen Amerika (auf den Parry-Inseln und dem Festlande), 45 in Europa, 38 in Spitzbergen und 45 im arctischen Asien. Die meisten mit Europa gemeinsamen Arten treffen wir in Skandinavien; 9 dieser Arten gehen nicht weiter nach Süden; es sind diess: *Ranunculus nivalis, Lychnis apetala, Pedicularis lapponica, Cassiope tetragona, Juncus biglumis, Carex aquatilis, C. nardina, Colpodium latifolium* und *Hierochloa alpina;* 1 Art reicht bis Schottland *(Alopecurus alpinus)* und 2 Arten bis in die Sudeten *(Saxifraga nivalis* und *Pedicularis sudetica);* 33 aber begegnen uns auch noch in Mitteleuropa; jedoch sind nur 7 derselben im Tieflande; nämlich *Cochlearia officinalis, Cardamine pratensis, das Taraxacum, Deschampsia cæspitosa, Festuca ovina, Poa nemoralis* und *Eriophorum polystachyum;* die andern leben nur in den



Alpen und zwar in Höhen, welche ähnliche klimatische Verhältnisse haben, wie der hohe Norden. Es bilden daher die Alpenpflanzen Europa's (mit Hinzurechnung der 3 Arten aus den Sudeten und aus Schottland) bei der Grinnell-Land-Flora etwa 61 %, während die Ebenenpflanzen nur 12 %. In der miocenen Flora des Grinnell-Landes bilden die europäischen Arten, die sämmtlich solchen des Tieflandes entsprechen, 23 %.

Die lebende Grinnell-Land-Flora stimmt am meisten mit derjenigen von Grönland und derjenigen des arctischen Amerika's überein, indem nur 2 Arten *(Pedicularis capitata* und *Androsace septentrionalis)* des Grinnell-Landes der Grönländer Flora fehlen und nur 2 *(Carex nardina* und *Poa cenisia)* derjenigen von Amerika. Während die Grönländer Pflanzen und ebenso die arctisch-amerikanischen 96% der Grinnell-Land-Flora bilden, machen die Spitzberger Pflanzen nur 64 % aus. Es ist daher die lebende Grinnell-Land-Flora der Grönländer viel näher verwandt als der Spitzberger, von welcher 113 Arten Blüthenpflanzen bekannt sind[1]). Zur miocenen Zeit war das Gegentheil der Fall, denn in der miocenen Flora des Grinnell-Landes bilden die Grönländer Arten nur 30 %, die Spitzberger aber 63 %. Es dürfte diess zum Theil daher rühren, dass uns aus Grönland nördlich vom 71.° n. Br. keine fossilen Pflanzen bekannt sind und, wie früher schon erwähnt, Spitzbergen das nächste miocene Land bildet. Das andere Verhältniss, in dem aber die jetzige und die miocene Flora des Grinnell-Landes zu den gleichzeitigen Floren Grönlands und Spitzbergens stehen, macht es wahrscheinlich, dass zur miocenen Zeit in jener Region eine andere Vertheilung von Land und Wasser statt hatte als gegenwärtig und dass damals eine Landverbindung zwischen Grinnell-Land und Spitzbergen bestanden hat.

Es ist diese miocene Landbildung im Grinnell-Land allerdings zur Zeit nur aus einem kleinen Areal bekannt. Die zahlreichen Landpflanzen, die daselbst gefunden wurden, lassen aber nicht zweifeln, dass ein ausgedehntes Festland vorhanden war. Die Taxodium-Schiefer Spitzbergens und des Grinnell-Landes sind sehr wahrscheinlich in kleinen Torfmoorseen entstanden, während die grauen und braunen Sandsteine, welche sie bedecken, wohl von einem Flusse herrühren, der die Torfmoore mit Sand und Schlamm überschüttet hat. Von ältern Formationen, welche auf dem azoischen Gneiss, welcher das allgemein verbreitete Grundgebirge bildet, aufruhen, haben Feilden und seine Gefährten im Grinnell-Land das Silur und Carbon entdeckt. Silurische Ablagerungen, welche vom untern bis obern Silur reichen, wurden von 79 bis 82° n. Br. gefunden und aus demselben etwa 60 Thierarten heimgebracht, welche mit solchen der britischen Inseln und noch mehr mit Arten Nordamerika's übereinstimmen. Der Bergkalk des Steinkohlengebirges tritt an vielen Stellen von 79° 34′ bis 82° 40′ n. Br. auf und bildet noch in den nördlichsten bis jetzt erreichten Punkten der festen Erdrinde mächtige Felslager. Feilden sammelte in denselben etwa 30 Thierarten, die grossentheils mit solchen Englands und Nordamerika's übereinkommen und zeigen, dass zur Zeit der Steinkohlenbildung dieselben Arten von der gemässigten Zone bis

[1]) Nach den Angaben von Th. M Fries (Tillägg till Spitzbergens Fanerogam Flora). Malmgren hatte 93 Arten aufgezählt.



zum höchsten Norden verbreitet waren. Capitän Nares, welcher am 29. Mai bei grosser Kälte auf der Höhe des Julia-Berges, bei fast 83⁰ n. Br., mit Feilden und May aus dem Kohlenkalk eine Steinpyramide (a cairn) aufbaute, sagt, dass in dieser Gletscherumgebung die Muscheln und Korallen, welche das Gestein erfüllten und einst ein tropisches Meer bewohnt haben, ihn zu sonderbaren Betrachtungen veranlasst haben. (Narrative of a voyage to the Polar Sea I. p. 327.)

Uebersicht der Grinnell-Land-Pflanzen.

	Spitzbergen K. Kingsbai L. Kap Lyell St. Kap Staratschin Hr. Kap Heer B. Bellsund Sc. Scottgletscher	Grönland A. Atanekerdluk As. Asakak O. Ostgrönland Igl. Iglosungoak Ifs. Ifsorisok N. Netluarsuk S. Sinifik P. Puilasok D. Disco	Andere arctische Länder	Ausserarctische Länder
1. Equisetum arcticum Hr. . . .	K. L. Sc. Hr.	—	—	—
2. — costatum Hr.	—	—	—	—
3. Feildenia rigida Hr.	St.	—	—	—
4. — major Hr.	—	—	—	—
5. — bifida Hr.	St.	—	—	—
6. — Mossiana Hr. . . .	—	—	—	—
7. Thuites Ehrenswärdi Hr.? . .	K.	—	—	Sachalin
8. Taxodium distichum miocenum.	St. L. Hr. Sc. B.	A. N. Ifs. S. P. D. O.	M'Kenzie	Europa bis Mittelitalien, Sachalin, Amurland, Kirgisenst., Mantsch., Alaska
9. Pinus Feildeniana Hr. . . .	—	—	—	—
10. — polaris Hr.	St. B.	P. A.	—	—
11. — abies L.	St.	—	—	—
12. — Dicksoniana Hr. . . .	St.	—	—	—
13. — Hayesiana Hr. . . .	—	—	—	—
14. Phragmites Halliana Hr. . .	—	—	—	—
15. — œningensis Al. Br. . .	St.	A. K.	—	Europa
16. Caulinites arcticus Hr. . . .	—	—	—	—
17. Carex noursoakensis Hr. . .	Hr.	Ifs. A.	—	—
18. Iridium grönlandicum Hr. . .	St.	A.	—	—
19. Populus arctica Hr.	Sc. St. L. Hr. K. B.	A. Igl. D. N. Ifs. As. S. P.	M'Kenzie	Amurland, Sachalin, Nordamerika
20. — Zaddachi Hr.	St. L. Sc.	A. D.	—	Samland, Sachalin
21. Salix spec.	—	—	—	—
22. Betula prisca Ett.	St. Hr.	—	Island	Oesterreich, Sachalin
23. — Brongniarti Ett. . . .	—	—	—	Oesterreich, Schweiz, Frankreich, Oberitalien
24. Corylus M'Quarrii Forb. sp. .	St. B. L. Sc.	A. N. Ifs. S. D.	Island, M'Kenzie	Frankreich, Schweiz
25. — insignis Hr.	—	A. Ifs.	—	Schweiz, Bilin
26. Ulmus borealis Hr.	L.	—	—	—
27. Viburnum Nordenskiœldi Hr. .	L. Sc.	—	—	Alaska
28. Nymphæa arctica Hr. . . .	St.	—	—	—
29. Tilia Malmgreni Hr.	K. L. Sc.	—	—	—
30. Phyllites fagopyrinus Hr. . .	—	—	—	—



II. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

Equisetaceæ.

1. *Equisetum arcticum Hr.* Taf. I. Fig. 1. a.

Heer, Flora foss. arctica I. p. 156. Taf. XXIX. Fig. 8. 9. II. Spitzbergen, p. 31. Taf. I. Fig. 1—15. Taf. II. Fig. 1—4.

Von dieser in der Kingsbai Spitzbergens sehr häufigen Art sehen wir auf einer schwarzen Steinplatte den Abdruck eines Stengels (Fig. 1. a); er hat eine Breite von 6 mm., die Internodien sind etwa 15 mm. lang; der Stengel ist von mehreren seichten Furchen und Rippen durchzogen, die aber wenig deutlich sind, da er stark zusammengedrückt ist. An einem Knoten sitzt ein Kranz runder Wärzchen und ein paar dünne, wirtelig gestellte Aeste. Die Blattscheiden sind nicht erhalten. Stimmt, so weit der Stengel erhalten ist, sehr wohl mit der Pflanze Spitzbergens überein, namentlich mit Taf. I. Fig. 4.

2. *Equisetum costatum Hr.* Taf. I. Fig. 2.

E. caule elato, 5 mm. lato, acute quadri-costato, internodiis elongatis.

Liegt in einem harten, grau-braunen Sandstein.

Es ist zwar nur ein Stengelstück erhalten, dem die Scheide fehlt, daher eine genauere Bestimmung nicht möglich; da aber der nur 5 mm. dicke Stengel durch die auffallend stark hervortretenden und scharfkantigen Rippen von allen bekannten tertiären Equiseten sich auszeichnet, darf er besonders bezeichnet werden. Er stellt jedenfalls eine eigenthümliche Art dar. Die Oberseite hat 4 solcher scharfer Längsrippen, die im Abdruck als Furchen erscheinen. Bei dem Knoten ist der Stengel gebrochen und von der untern Partie nur der Abdruck erhalten.

Dürfte dem *Equisetum Campelli Forbes* (on Ardtun Leafbeeds Lond. quart. Journ. of geol. 1851. p. 103. Taf. III. 6) am nächsten stehen, hat aber dünnere Stengel.



Taxineæ.

Feildenia Hr.

Folia rigida coriacea, basin versus angustata, articulata, tenuiter costata, costis interstitiisque subtilissime striatis.

Semen nuciforme, basi truncatum, apice acuminatum.

Ich habe diese Gattung in der miocenen Flora Spitzbergens beschrieben und sie in derselben nach Herrn Prof. Torell benannt. Seither habe ich erfahren, dass schon früher Prof. Lowén eine Molluskengattung Torellia genannt hat. Der Name musste daher geändert werden und ich habe auf sie den Namen des Capitäns Feilden, des Entdeckers der Grinnell-Land-Pflanzen, übertragen.

Ich habe in der Flora Spitzbergens diese Gattung zu den Taxineen gestellt und zwar in die Gruppe der Ginkgoartigen Bäume, da bei einer Art *(F. bifida)* die Blätter in zwei Lappen gespalten sind. Seither wurde in den Ablagerungen der Jurazeit in Ostsibirien und im Amurlande, wie auf der Insel Andö an der norwegischen Küste, eine neue merkwürdige Gattung der Taxineen entdeckt, an welche Feildenia sich anschliesst. Es ist diess die Gattung Phœnicopsis, bei welcher die Blätter eine sehr ähnliche Form und Streifung haben, nur sind die Streifen nicht von einer Rippe eingefasst, was Feildenia sehr auszeichnet. Durch die *Feildenia bifida* schliesst sich anderseits Feildenia an Baiera an, so dass sie wohl als letzter Ausläufer der artenreichen Pflanzengruppe zu betrachten ist, welche im Carbon in den Cordaites, im Jura und in der Kreide in den Baieren und Phœnicopsis vertreten war, aber auch in Ginkgo, Czekanowskia und Trichopitys im Jura eine ganze Reihe verwandter Typen besass. Die Ginkgo haben sich in einer Art bis in die Jetztzeit fortgesetzt, die Phœnicopsis in der verwandten Feildenia bis in's Miocen. Vielleicht dass die Gruppe Nageia unter Podocarpus sie in der Jetztwelt repräsentirt.

3. *Feildenia rigida Hr.* Taf. I. Fig. 3—11. a. b. Taf. II. Fig. 1. a. Taf. VIII. Fig. 1.

F. foliis sublinearibus, 5—8 mm. latis, apice obtuse rotundatis, basin versus sensim angustatis, petiolatis, longitrorsum striatis, striis 8—11, apice in marginem excurrentibus.

Torellia rigida. Flora foss. arctica II. Spitzbergen. p. 44. Taf. VI. Fig. 3—12. Taf. XVI. Fig. 1. b.

Eines der häufigsten Blätter in den schwarzen Schiefern des Grinnell-Landes.

Während in den schwarzen Schiefern des Kap Staratschin in Spitzbergen nur Bruchstücke der Blätter gefunden wurden, sind im Grinnell-Land mehrere vollständig erhaltene Blätter zum Vorschein gekommen. Ich habe in Fig. 12. Taf. VI meiner miocenen Flora Spitzbergens nach den Bruchstücken das Blatt restaurirt; die vollständig erhaltenen Blätter des Grinnell-Landes stimmen nun ganz mit dieser Darstellung überein. Die Blätter des



Grinnell-Landes sind auch steif lederartig; sie haben eine Länge von 6—8 cm. bei einer grössten Breite von 5—8 mm.; diese liegt oberhalb der Blattmitte; die Blätter behalten diese Breite bis weit nach vorn bei und sind an der Spitze ganz stumpf zugerundet; gegen die Basis verschmälern sie sich sehr allmälig in einen Stiel, der am Grund etwas verdickt ist. Das Blatt Taf. II. Fig. 1. a zeichnet sich durch den längern Stiel aus, der aber auch allmälig in die Blattfläche übergeht. Ueber die Blattfläche laufen 8—11 Streifen; bei den am besten erhaltenen Blättern sieht man, dass jeder Streifen über die Mitte einer Rippe läuft (Taf. I. Fig. 9. b vergrösserst), so dass wir also eigentlich 8—11 Längsrippen haben, von denen jede einen Streifen besitzt, ganz wie bei den Blättern von Spitzbergen. Oefter aber erkennen wir nur die Rippen (ohne den Streifen) oder auch nur den Abdruck der Rippen. Die Interstitien sind äusserst fein gestreift; bei einzelnen Blättern ist nur ein Zwischenstreifen zu sehen (Fig. 8. b vergrössert), bei andern mehrere (Fig. 9. b) und wieder bei andern sind sie verwischt. Die Blätter liegen meistens vereinzelt auf den Steinplatten. In Taf. I. Fig. 6 haben wir indessen mehrere Blätter, die dicht um einen Zweig herum stehen, doch sind sie nicht in einem Büschel zusammengefasst wie bei Phœnicopsis und Czekanowskia und scheinen keine Niederblätter zu haben. Leider ist das Stück von Steinsubstanz bedeckt und stark zerdrückt und dadurch undeutlich geworden. Das Taf. VI. Fig. 4. b meiner Spitzberger Flora abgebildete Blatt deutet solche Niederblätter an, daher die Art doch wahrscheinlich solche besessen hat.

Ein kleines aber vortrefflich erhaltenes Blatt enthält die Sammlung des Herrn Moss (Taf. VIII. Fig. 1). Es hat eine Länge von 44 mm. und eine grösste Breite von 5 mm. Die grösste Breite fällt etwas vor die Mitte, vorn ist es sehr stumpf zugerundet, gegen die Basis allmälig verschmälert. Es hat 11 Streifen, die vorn frei auslaufen, nicht zusammengebogen sind (Taf. VIII. Fig. 1. b).

4. *Feildenia Mossiana Hr.* Taf. VIII. Fig. 2. a. 3. a, vergrössert 4. 5.

F. foliis obovato-sublinearibus, 8 mm. latis, apice rotundatis, basin versus sensim angustatis, longitrorsum striatis, striis 11—12, apice conniventibus, arcuatis.

Das Blatt hat die Form und Grösse der *F. rigida*, nur erreicht es seine grösste Breite oberhalb der Mitte und die Streifen sind oben in Bogen verbunden, wodurch diese Art sich sehr auszeichnet (Fig. 4). Die Sammlung des Herrn Moss enthält 2 Blattstücke; von dem einen ist nur die Spitze vorhanden (Taf. VIII. Fig. 2. a); das andere dagegen ist fast ganz erhalten (Fig. 3. a). Es hat 52 mm. Länge bei 8 mm. Breite, ist vorn stumpf zugerundet und gegen die Basis sehr allmälig und keilförmig verschmälert. In der vordern Partie sind 12 Rippen zu zählen, von denen je 2 an der Spitze sich zu Bogen verbinden, so dass die 2 innersten ziemlich weit von der Spitze entfernt enden. Gegen die Basis zu vermindert sich die Zahl der Rippen, daher wahrscheinlich dort eine Gabelung stattfindet; doch ist dieselbe undeutlich, da dort die Blattsubstanz stellenweise zerstört ist. Ueber jede Rippe läuft ein Längsstreifen (Fig. 5 vergrössert). Ob die Interstitien feine Streifen haben, war mir



nicht möglich sicher zu ermitteln; bei guter Beleuchtung glaubt man solche mit der Loupe zu sehen.

Das Blatt muss von derb lederartiger Beschaffenheit gewesen sein.

5. *Feildenia major Hr.* Taf. I. Fig. 11. c. 12.

F. foliis lanceolatis, 9—10 mm. latis, basin versus sensim angustatis, longitrorsum striatis, striis 16—20.

Bei Taf. I. Fig. 11 liegt neben zahlreichen Blattresten der *Feildenia rigida* ein sehr ähnlich gebildetes, steif lederartiges Blatt, das aber bedeutend breiter ist und 19—20 Längsstreifen besitzt, daher einer anderen Art angehören muss (Fig. 11. c). Leider ist nur die untere Hälfte erhalten. Die grösste Breite beträgt 10 mm., von da ist das Blatt gegen den Grund allmälig verschmälert. Die Streifen vereinigen sich in der schmälern Partie des Blattes.

Dazu rechne ich ein zweites Fig. 12 abgebildetes Blatt, welches dieselbe Breite erreicht, aber auch vorn abgebrochen ist. Es ist nur im Abdruck erhalten und die Streifen, deren 16 zu zählen sind, sind viel undeutlicher. Einzelne Reste der dicken Kohlenrinde zeigen, dass das Blatt derb lederartig war.

6. *Feildenia bifida Hr.?* Taf. III. Fig. 3. g.

Heer, miocene Flora Spitzbergens. Fl. foss. arct. II. p. 45. Taf. VI. Fig. 13.

Auf einer schwarzen Schieferplatte haben wir neben den Nadeln der *Pinus polaris* und Blättern der *Carex noursoakensis, Phragmites* und *Betula prisca* einen Blattrest, der zu *Feildenia bifida* zu gehören scheint, aber zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten ist. Das 5 mm. breite Blatt ist vorn in zwei Lappen getheilt, welche 5 mm. Breite haben. Es ist von starken Streifen durchzogen, die in die Lappen sich hinausbiegen. Der Basaltheil ist hier länger als bei dem Blatt aus Spitzbergen und da die Lappen dieselbe Breite haben, wie dieser untere Blatttheil, kann es sich fragen, ob die Lappenbildung vielleicht nur scheinbar und nur dadurch entstanden sei, dass zwei gekrümmte Blätter der *Feildenia rigida* am Grunde über einander gebogen und dort sich decken. Es scheint diess aber nicht der Fall zu sein.

Cupressineæ.

7. *Thuites Ehrenswärdi Hr.?* Taf. II. Fig. 10. c.

Heer, miocene Flora Spitzbergens. p. 3. Taf. II. Fig. 25. 26.

Auf derselben schwarzen Schieferplatte, welche die männlichen Blüthenstände des *Taxodium distichum* enthält, haben wir ein kleines, von Steinsubstanz grossentheils verhülltes Zweiglein, das zu *Thuites Ehrenswärdi* zu gehören scheint, aber zur sichern Bestimmung



zu schlecht erhalten ist (Taf. II. Fig. 10. c). Es hat steife, kurze, nach vorn verschmälerte Blätter, die ziegeldachig sich decken. Die mittlern Blätter bilden eine Reihe; sie stimmen in der Form mit denen der Spitzberger Pflanze überein, nur ist keine Mittelkante zu sehen.

Taxodieæ.

8. *Taxodium distichum miocenum.* Taf. II.

Heer, miocene baltische Flora. p. 18. Taf. II. III. Fig. 6. 7. Contribution to the fossil Flora of Nordgreenland. Phil. trans. 1869. p. 463. Pl. XLIII. Fig. 4. 5. Miocene Flora Spitzbergens in K. Svenska Vetensk. Akadem. Handling. VIII. und Flora arctica II. p. 32. Taf. III. IV. Fig. 13. b. 27. c. 28. b. Taf. XI. Fig. 7. c. Taf. XVI. Fig. 8. 38. d. Pflanzenversteinerungen von Ostgrönland; die zweite deutsche Nordpolarfahrt. II. p. 512. Taf. I. Fig. 1—6.

Häufig in den schwarzen Schiefern des Grinnell-Landes.

Die zweizeilig geordneten Blätter sind wie bei dem Baume Spitzbergens in der Länge variabel. Bei Fig. 7 haben sie 9 mm. Länge, bei Fig. 2. 5 und 6 beträgt die Länge 9—11 mm., dagegen bei Fig. 3 etwa 13—15 und bei Fig. 4 und 9 etwa 17 mm. Ihre Breite beträgt durchschnittlich 1½ mm. Sie sind parallelseitig, am Grund und vorn verschmälert. Die Spitze ist aber häufig abgebrochen oder verdeckt. Der Mittelnerv ist deutlich und meist scharf vortretend. Sie sind meist dicht zusammengedrängt und stellenweise je 2 auf einer Seite mehr genähert. Von der Stelle, wo sie in den Zweig eingefügt, läuft ein Streifen aus, der wie bei der lebenden Art nicht zu dem gegenüber liegenden Blatt hinüber, sondern in senkrechter Richtung abwärts läuft (Fig. 6. b vergrössert). Bei ein paar Zweiglein sind aber diese Streifen auffallend tief (Fig. 5. b vergrössert), wodurch sie ein Sequoia-artiges Aussehen erhalten.

Bei Fig. 9 haben wir ein verzweigtes Aestchen; am untern Theil sind die Blätter abgefallen und nur die Narben geblieben. Bei Fig. 7 läuft ein Zweiglein von einem dickern Aste aus.

Von besonderem Interesse sind die Fig. 10. a abgebildeten männlichen Blüthenkätzchen dieses Baumes. Sie stimmen völlig mit denen aus Spitzbergen überein, welche ich in der miocenen Flora Spitzbergens auf Taf. III. Fig. 3 und 4 abgebildet habe. Es sind etwa 3 mm. lange, ovale Aehrchen, welche in eine ziemlich lange, dicht gedrängte Aehre gestellt sind. Sie bestehen aus ziegeldachig über einander liegenden Blättchen; bei einigen sind auch die Deckblätter erhalten, in deren Achsel die Aehrchen sitzen. Es liegen auf Fig. 10. a drei solcher ährenförmiger Blüthenstände nahe beisammen und waren wahrscheinlich ursprünglich an einer gemeinsamen Achse befestigt.

Früchte und Samen des Baumes, die wir aus Spitzbergen nachweisen konnten, befinden sich unter den Pflanzen des Grinnell-Landes nicht.



In einem graubraunen Sandstein haben wir einen schwarzbraunen Abdruck, der an einen Calamiten erinnert (Taf. VII. Fig. 9), indessen doch wohl nur der Abdruck eines Stückes Nadelholz ist, dessen Holzringe die parallelen Streifen bilden, wie wir auch solche von Spitzbergen dargestellt haben (cf. Kreideflora der arctischen Zone Taf. XXXVII. Fig. 1). Auf der linken Seite haben die Holzringe eine Breite von 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm., auf der rechten aber von 2 mm.

Welcher Art dieses Holz angehört haben mag, ist nicht zu ermitteln; da aber das Taxodium den häufigsten Nadelholzbaum des Grinnell-Landes darstellt, darf wenigstens die Vermuthung ausgesprochen werden, dass es von diesem Baume stamme.

Abietineæ.

9. Pinus Feildeniana Hr. Taf. III. Fig. 6. 7.

P. seminibus elongatis, 3 cm. longis, nucula ovali, 10—11 mm. longa, ala cultriformi, angusta, antrorsum sensim angustata, apice acuminata, nucula duplo longiore.

Es liegen zwei Samen auf verschiedenen Steinplatten (Fig. 6 und 7). Der eine ist vollständig erhalten. Er ist 3 cm. lang und hat ein relativ grosses Nüsschen; es ist fast 11 mm. lang bei 5 mm. Breite, oval, ziemlich gewölbt, glatt. Der Flügel hat am Grund eine Breite von 6 mm. und läuft auf der einen Seite bis gegen den Grund des Samens hinab; er ist nach vorn allmälig verschmälert und endet in eine Spitze. Er ist fast glatt, nur mit der Loupe bemerkt man äusserst feine Längsstreifen.

Beim zweiten Samen (Fig. 7) ist der Flügel nicht ganz erhalten; es stimmt aber derselbe mit dem vorigen überein, nur ist er etwas kleiner.

Auf der Rückseite derselben Steinplatte, welche den Samen Fig. 7 enthält, bemerken wir mehrere Nadeln, welche wahrscheinlich zu dieser Pinus-Art gehören. Sie haben nur die Breite eines $\frac{1}{2}$ mm., ihre Länge lässt sich nicht bestimmen, da sie zerbrochen sind; ein paar sind bis 2 cm. Länge erhalten. Wahrscheinlich waren 5 zu einem Büschel vereinigt.

Gehört nach der Form des Flügels in die Gruppe der Kiefern (Pinus im engern Sinne) und zwar zu den Wheimuthskiefern (Gruppe von Strobus), wofür auch die dünnen Nadeln sprechen. Die *Pinus Strobus L.* hat Samen von ähnlicher Form; der Flügel ist auch lang und schmal und in ähnlicher Weise gegen das Nüsschen zu verschmälert; doch ist er kleiner und vorn etwas weniger verschmälert.

Von den fossilen Arten kommen in Betracht: die *Pinus thulensis Steenstr.* aus Island (Fl. foss. arct. I. Bd. p. 141. Taf. XXIV. Fig. 21); es hat der Same dieser Art eine ähnliche Form, ist aber nur halb so gross; noch ähnlicher ist die *Pinus stenoptera Hr.* (mioc. Flora Spitzbergens. Fl. arct. II. p. 40. Taf. V. Fig. 21—23), aber der Same dieser Spitzberger Art ist auch kleiner, der Flügel vorn weniger verschmälert und das Nüsschen nur halb so gross; dagegen hat das Nüsschen genau dieselbe Grösse bei *P. macrosperma Hr.* aus Spitzbergen



(l. c. p. 40. Taf. V. Fig. 26. 27), bei welcher Art aber der Flügel viel grösser und oben viel breiter ist.

Bei *P. mecoptera Saporta* (Études II. p. 225. Taf. III. Fig. 5) hat der Flügel dieselbe Form, aber das Nüsschen ist viel kleiner; freilich ist es zweifelhaft, ob der Same, den Saporta abbildet, ein ausgebildetes Nüsschen besass; er sieht aus wie ein tauber Same, wie solche so häufig bei Pinus vorkommen. Dasselbe gilt von *P. echinostrobus Sap.*

10. Pinus polaris Hr. Taf. II. Fig. 10. b. Taf. III. Fig. 3. d. e. f. 4. 5. Taf. IV. Fig. 8. d. Taf. VIII. Fig. 2. b. 3. b. 10.

P. foliis geminis, 1 1/2—2 mm. latis, ultra 4 cm. longis, linearibus, apicem versus sensim attenuatis, acuminatis, medio carinatis.

Heer, Flora foss. arct. I. Bd. p. 157. II. Bd. Spitzbergen p. 39. Taf. V. Fig. 9—20. Taf. VI. Fig. 43. c. Greenland p. 465. Taf. XLIII. Fig. 6.

Einzelne Nadelreste dieser Art sind im Schiefer des Grinnell-Landes häufig und stellenweise liegen sie in grösserer Zahl beisammen (Taf. III. Fig. 3), doch sind sie meistens gebrochen. Bei Taf. III. Fig. 3. f haben wir eine Nadel, die bis auf 4 cm. Länge erhalten ist, aber immerhin noch etwas länger gewesen sein dürfte, da die Basis fehlt. Wir sehen aus Fig. 3. f, wie aus Fig. 3. e und Fig. 4, dass die Nadel auswärts sehr allmälig sich verschmälert und in eine Spitze ausläuft, wie bei den Exemplaren von Spitzbergen (cf. miocene Flora Spitzbergens. Taf. V. Fig. 12 und 15[1]) und Grönland.

Die Nadeln sind steif lederartig, haben eine Breite von 1 1/2—2 mm., sind nach vorn zu sehr allmälig verschmälert und in eine Spitze auslaufend; mit der Loupe sieht man hier und da feine Querrunzeln (Fig. 4. b vergrössert). Der Mittelnerv tritt deutlich hervor, wogegen die seitlichen Streifen verwischt sind. In den Schiefern des Grinnell-Landes treten die Nadeln einzeln auf, stellenweise liegen allerdings je zwei beisammen (so Taf. IV. Fig. 8. d), aber ihre Verbindung ist nicht zu sehen. Diess ist aber bei mehreren Nadeln von Spitzbergen der Fall, wo überdiess bei denselben die wohl erhaltenen Samen gefunden wurden (l. c. Taf. V. Fig. 7. 10). Wir ersehen daraus, dass die Art in die Gruppe der Kiefern gehört.

11. Pinus Abies L. Taf. I. Fig. 1. b. Taf. III. Fig. 1. 2.

Heer, miocene Flora Spitzbergens. Fl. arct. II. Bd. p. 41. Taf. V. 35—49.

Ich habe die Fichte (*Pinus Abies L., Pinus picea Du Roi*) schon in den miocenen Schiefern des Kap Staratschin im Eisfiord Spitzbergens nachgewiesen. Dort wurden einzelne Nadeln gefunden, aus den Schiefern des Grinnell-Landes brachte aber Capitän Feilden zwei noch mit den Blättern besetzte Zweige (Fig. 1. 2) und auch in der Sammlung des Herrn Moss befindet sich ein solcher. In den Schiefern des Eisfiordes liegen glücklicherweise neben

[1]) Die in der Spitzberger Flora Taf. V. Fig. 16 und 18 abgebildeten Nadeln dürften wohl einer andern Art angehören.



den Nadeln auch die Samen der Fichte und überdiess wurde auch eine Zapfenschuppe gefunden, so dass diese wichtige Art mit Sicherheit festgestellt werden konnte.

Bei dem Taf. III. Fig. 1 abgebildeten Zweige stehen die Blätter dicht beisammen und waren ohne Zweifel in einer Spirale um denselben herum gestellt. Es sind steife, etwa 1 mm. breite und zirka 10 mm. lange Nadeln mit deutlicher Mittelkante oder Furche (im Abdruck), vorn zugespitzt (Fig. 1. b vergrössert). Bei manchen Blättern scheint die Spitze zu fehlen; wahrscheinlich ist sie nur von Steinsubstanz verdeckt. Bei einem zweiten Zweige (Fig. 2) sind die Nadeln etwas länger (12—14 mm.) und etwas lockerer gestellt. Er tritt aus dem schwarzen Gestein nur wenig hervor. Noch länger sind die einzelnen Nadeln auf Taf. I. Fig. 1. b, indem ein Stück 19 mm. Länge erreicht. Sie hat aber nur 1 mm. Breite und läuft in eine scharfe Spitze aus.

12. *Pinus Hayesiana Hr.* Taf. III. Fig. 12. 13, vergrössert 13. b. c.

P. foliis coriaceis, 3 mm. latis, ultra 5 cm. longis, linearibus, summa modo apice angustatis, obtusiusculis, nervo medio valido, nervis lateralibus utrinque 4—5, subtilissimis.

Ist sehr ähnlich den Nadeln, welche ich in meiner miocenen Flora Spitzbergens (l. c. p. 43. Taf. V. Fig. 71—73) zu *Pinus impressa* gebracht habe. Die Form der Nadel ist dieselbe; die Spitzberger hat aber nur $2^1/_2$ mm. Breite und zeigt neben der Mittelrippe je 10 äusserst feine Längsnerven.

Fig. 12 ist eine derb lederartige Nadel mit parallelen Seiten, die erst nahe der Spitze sich verschmälert und ziemlich stumpf endet. Sie hat eine starke Mittelrippe, lässt aber keine seitlichen Streifen erkennen. Dieselbe Form zeigt Fig. 13, ist aber (wie Fig. 12) am Grund abgebrochen; sie muss wenigstens 50 mm. Länge gehabt haben bei 3 mm. Breite. Sie ist auch erst weit vorn verschmälert und vorn stumpflich und unterscheidet sich dadurch, sowie durch die grössere Breite von den Nadeln der *P. polaris*. Neben der starken Mittelrippe sind mit der Loupe jederseits 4 bis 5 äusserst zarte Längsnerven zu erkennen. Bei Fig. 13 liegen 3 Nadeln nahe beisammen. Bei einer derselben bemerken wir dicht stehende Querrunzeln (Fig. 13. c vergrössert).

13. *Pinus Dicksoniana Hr.* Taf. I. Fig. 1. c. Taf. III. Fig. 8—11, vergrössert 9. 11.

P. foliis distichis, parvulis ($5—8^1/_2$ mm. longis, 2 mm. latis), basi apiceque obtuse rotundatis; seminibus minutis, ala sub trigona quadruplo longiore, apice angustata.

Heer, Flora foss. arct. II. Bd. Spitzbergen. p. 42. Taf. V. Fig. 59—63.

Ich habe die Art zunächst auf die am Kap Staratschin in Spitzbergen gefundenen Samen gegründet und dazu einen mit Blättern besetzten Zweig gerechnet, der an derselben Stelle gesammelt wurde und wie der Same lebhaft an *Pinus (Tsuga) canadensis* erinnert. Mit diesem Zweige stimmt nun ein Zweiglein des Grinnell-Landes vollkommen überein, das ich auf Taf. III. Fig. 8 abgebildet habe. Die Blätter sind auch zweizeilig geordnet, haben eine Breite von 2 mm. und eine Länge von $8—8^1/_2$ mm.; sie sind parallelseitig, aber an beiden Enden ganz stumpf zugerundet und derb lederartig.



Ist wohl ähnlich den Zweigen des Taxodium, aber die Blätter sind viel kürzer, stumpf zugerundet und derber lederartig.

Ein kleineres Zweiglein derselben Art haben wir Taf. I. Fig. 1. c. Die Blätter haben dieselbe Breite, sind aber nur 5 mm. lang.

Zu dieser Art gehört sehr wahrscheinlich der Taf. III. Fig. 10 (zweimal vergrössert Fig. 11) abgebildete Same, der auf der Rückseite derselben Steinplatte liegt, welche das Fig. 14 abgebildete Carex-Blatt enthält. Es ist der Same zwar ein wenig grösser als der Spitzberger und der Flügel etwas derber und an der Spitze etwas mehr verschmälert; dagegen hat das kleine Nüsschen dieselbe Form und die Grössenunterschiede sind nicht so bedeutend, dass sie eine Arttrennung rechtfertigen würden. Der ganze Same hat eine Länge von 14 mm., das Nüsschen ist am Grund verschmälert, oben aber stark verbreitert und fast gestutzt, so dass es eine fast dreieckige Form bekommt. Es ist 3 mm. lang. Der Flügel ist $10\frac{1}{2}$ mm. lang und hat eine grösste Breite von 5 mm. Die grösste Breite ist bei dem Spitzberger Samen unterhalb der Mitte; er ist gegen die Basis wie nach vorn, hier aber stärker, verschmälert. Die äussere Grenzlinie ist sehr stark gebogen. — Auf derselben Steinplatte liegen ein paar Nadelfragmente, welche zu *Pinus polaris* gehören dürften.

Gramineæ.

14. *Phragmites œningensis Alex. Br.* Taf. I. Fig. 1. d. Taf. II. Fig. 10. d. Taf. IV. Fig. 4. a. b. 5—8. Taf. VIII. Fig. 9. b.

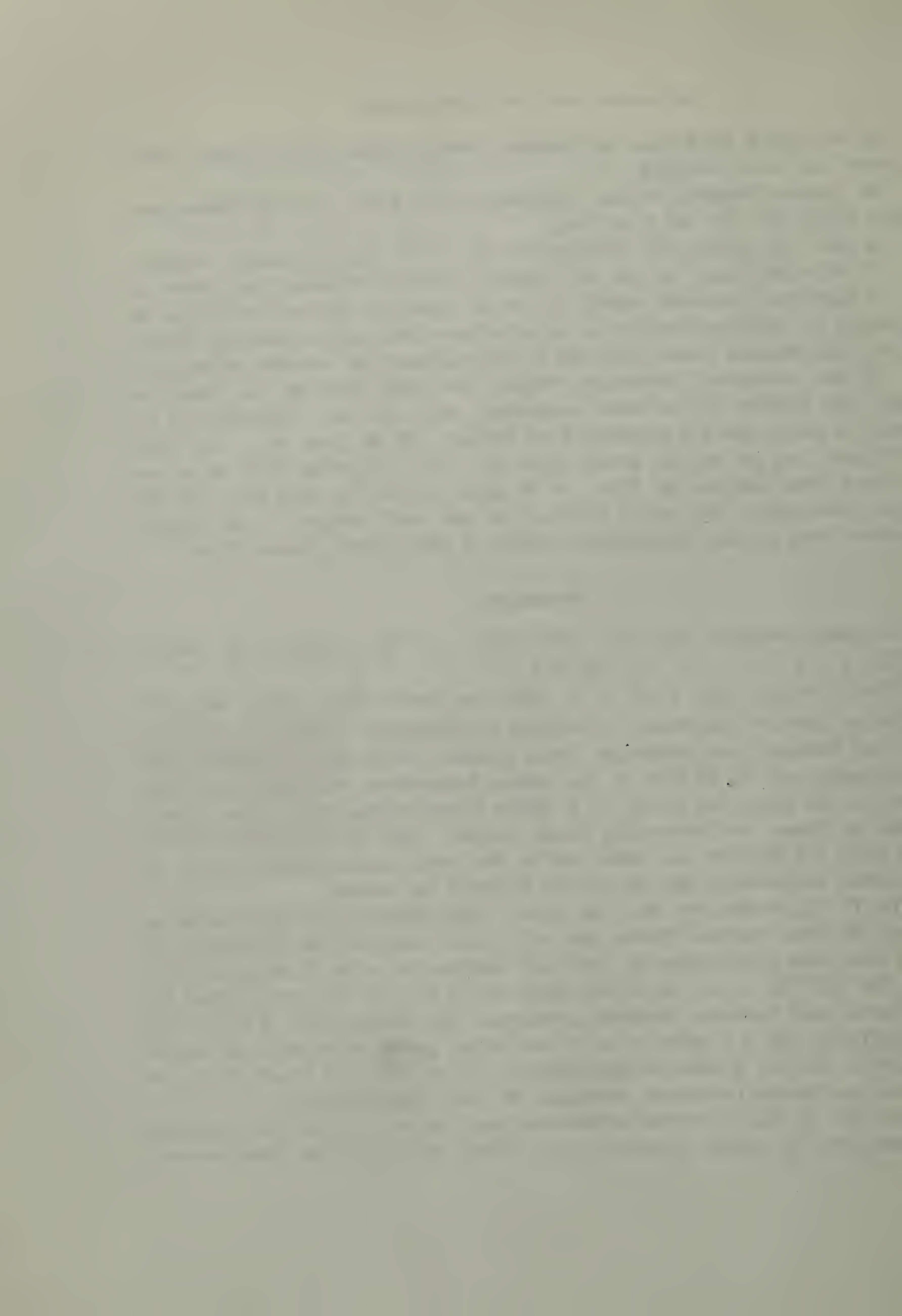
Heer, Flora tert. Helv. I. Bd. p. 64. Flora foss. arct. I. Bd. p. 96. II. Bd. p. 45.

In den miocenen Ablagerungen von Grönland und Spitzbergen wurden dicke gegliederte Rohre und Blattreste einer schilfartigen Pflanze gefunden, welche ich zu *Phragmites œningensis* gezogen habe, da die Rohre in ihrer Grösse, Knotenbildung und Stellung der Wurzelnarben, und die Blätter, die freilich nur in kleinen Fetzen erhalten sind, in ihrer Nervatur zu jener im Miocen weit verbreiteten Pflanze stimmen. Auch im Grinnell-Land kommen solche Rohre und Blattreste vor, leider sind sie aber stark zusammengedrückt und so von Steinsubstanz durchdrungen, dass sie nur sehr undeutlich hervortreten.

Taf. IV. Fig. 4 haben wir bei a ein 12 mm. breites Rohrstück mit einem Knoten, an welchem ein Kranz rundlicher Warzen sitzt und an einer Stelle noch eine Wurzelzaser. Es gehört diess daher einem Rhizom an. Ein langes Rohrstück ist in der Sammlung des Herrn Moss (Taf. VIII. Fig. 9. b). Es hat eine Breite von 18 mm., ist ganz platt gedrückt und zeigt nur an einer Stelle eine Andeutung des Knotens. Der erhaltene Theil ist 18 cm. lang.

Bei Taf. IV. Fig. 4. b haben wir ein 15 mm. breites, gestreiftes Rohrstück mit längerm Internodium. Bei Fig. 6 haben die Internodien nur $3\frac{1}{2}$ cm. Länge bei 12 mm. Breite; sie sind von 3—4 flachen Längsrippen durchzogen, die scharf abgegliedert sind.

Das Taf. IV. Fig. 5 abgebildete Blattstück zeigt uns die Nervation von Phragmites. Wir sehen etwa 10 stärkere Längsnerven und zwischen denselben zartere Zwischennerven,



deren 3—4 da zu sein scheinen. Ein ähnliches Blattstück liegt auf Taf. I. Fig. 1. d. Es zeigt 9 stärkere Längsnerven, zwischen welchen je 4—5 äusserst feine Zwischennerven verlaufen (Fig. 1. e vergrössert). Bei Taf. II. Fig. 10. d hat das Blatt eine Breite von 27 mm., 14—15 stärkere, etwa 2 mm. von einander entfernte Längsnerven und 4—5 sehr zarte Zwischennerven. Bei dem Taf. IX. Fig. 9 (vergrössert 9. b) abgebildeten, 10 mm. breiten Blattfetzen sind nur 2 Zwischennerven zu sehen.

Taf. IV. Fig. 7 halte ich für ein Niederblatt dieser Art, welches vorn in einen Zipfel verlängert ist; wahrscheinlich hat es den Stengel, dessen Reste daneben liegen, scheidig umfasst.

Bei den Taf. III. Fig. 3. b und Taf. IV. Fig. 8. a dargestellten Blättern haben wir sehr zahlreiche, dicht stehende, gleich starke Längsnerven; es gehen etwa 4 auf den Millimeter. Da die stärkern Längsnerven fehlen oder doch kaum angedeutet sind (wie bei Taf. IV. Fig. 8. a), stimmt die Nervation mehr mit Arundo als Phragmites und es dürften daher diese Blattreste eine Arundo-Art, die mit *A. Gœpperti Münst. sp.* verwandt, anzeigen. Da die dabei liegenden Rohre (Taf. III. Fig. 3. a. b und Taf. IV. Fig. 8. b) aber mit denen von *Phragmites œningensis* übereinstimmen und das Blatt Taf. IV. Fig. 8. a auf der Rückseite derselben Steinplatte liegt, die ein Blatt von *Phragmites œningensis* enthält (Taf. II. Fig. 10. d), mag ich sie nicht trennen und müssen vollständiger und besser erhaltene Exemplare abgewartet werden.

Das Blatt Taf. III. Fig. 3. b hat eine Breite von 16 mm., ist parallelseitig und dicht von zarten Längsnerven durchzogen. Taf. IV. Fig. 8. a hat 21 mm. Breite und dieselbe dichte Stellung der zarten Nerven. Es sind diese dichter gedrängt und zarter als bei *Arundo Gœpperti.* Unmittelbar daneben ist ein 2 cm. breites Rohr mit ziemlich kurzen Internodien und wenig bemerkbaren Knoten.

15. Phragmites Hallianus Hr. Taf. IV. Fig. 1—3. Taf. VIII. Fig. 9. c.

Phr. culmo elongato, 7—8 mm. lato, lævigato, foliis linearibus, 1 cm. latis, nervis fortioribus longitudinalibus paucis, interstitialibus subtilissimis 6—7.

Zeichnet sich durch die dünnern Halme und viel schmälern Blätter von *Phragmites œningensis* aus. Die Halme Fig. 1 und 2 haben eine Dicke von 7—8 mm. Sie sind fein und undeutlich gestreift; die Knoten sind durch, freilich nur schwach ausgesprochene, Querlinien bezeichnet. Mit diesen Halmen verbinde ich das Fig. 3 abgebildete Blatt, welches ihrer Grösse entspricht. Es hat unten eine Breite von 10, weiter oben von 7 mm. und ist von 4 etwas stärkern Längsnerven durchzogen, zwischen welchen je 6—7 äusserst zarte und stellenweise verwischte Zwischennerven verlaufen. Es stimmt diess Blatt in der Nervatur mit demjenigen des *Phr. œningensis* überein, hat aber entsprechend seiner geringern Breite viel weniger Längsnerven. Bei Taf. VIII. Fig. 9. c liegt ein solches Blatt unmittelbar neben dem Rohr des *Phr. œningensis*; es hat nur 6 mm. Breite und die Nervatur ist undeutlich; es scheinen 4 stärkere Nerven da zu sein, zwischen welchen mehrere feinere



auftreten. Von *Poacites Mengeanus* unterscheidet es sich durch den Mangel eines stärkern mittlern Nervs.

Der *Caulinites tæniatus* stellt vielleicht das Rhizom dieser Art dar.

16. Caulinites tæniatus Hr. Taf. III. Fig. 15.

C. rhizomate ramoso, 8—12 mm. crasso, cylindrico, annulato, articulis brevibus, æqualibus, approximatis, cicatricibus rotundatis verticillatis.

Das etwa 12 mm. dicke Rhizom theilt sich in 3 Aeste, welche 8 mm. Dicke haben. Sie waren im Leben wahrscheinlich cylindrisch und haben stellenweise eine starke Kohlenrinde zurückgelassen. Das Rhizom mit seinen Aesten ist sehr deutlich gegliedert; die Glieder haben an den Aesten nur 2 mm. Länge; jedes besitzt eine Reihe runder Wärzchen, welche ohne Zweifel Wurzelnarben sind, daher das Rhizom ganz dicht mit Wurzelzasern besetzt gewesen sein muss, von denen indessen nichts erhalten ist. Da wir bei Phragmites Rhizome mit kurzen Gliedern und wirtelig gestellten Wurzelzasern haben, gehört das vorliegende Stück wahrscheinlich einer grossen Graminee an. Ich habe in meiner Flora tertiaria Helv. auf Taf. XXII. Fig. 5. b und Taf. CXLVI. Fig. 19 die gegliederten Rhizome des *Phragmites œningensis* dargestellt. Bei der letztern Figur sind die Glieder auch sehr kurz, nur sind sie nicht so regelmässig ringförmig und auch die Wurzelnarben sind weniger regelmässig angeordnet. Vielleicht gehört aber der *Caul. tæniatus* zu *Phragmites Hallianus*, wozu die Grösse sehr wohl stimmen würde.

Die Rhizome der *Arundo Gœpperti* sind auch geringelt, wie die auf Taf. XXIII. Fig. 8 und Taf. CXLVI. Fig. 17 der Flora tertiaria abgebildeten Stücke, bei denen die Glieder auch sehr kurz sind, zeigen; aber diese Rhizome sind gar viel grösser und die Wurzelnarben weniger regelmässig gestellt.

Cyperaceæ.

17. Carex noursoakensis Hr. Taf. III. Fig. 3. c. 14. vergrössert 14. b. Taf. IV. Fig. 4. c.

C. foliis linearibus, 4 mm. latis, apicem versus sensim attenuatis, nervo medio debili, lateralibus utrinque 3—4 obsoletis.

Heer, Nachträge zur mioc. Flora Grönlands. Fl. arct. III. Bd. p. 13. Taf. II. Fig. 14—17. Beiträge zur Flora Spitzbergens. Fl. arct. IV. Bd. p. 65. Taf. XXX. Fig. 5.

Taf. III. Fig. 14 haben wir ein in der Mitte gebrochenes Blattstück, welches die oberste Partie des Blattes darstellt. Die untere Partie hat 4 mm. Breite und ist fast parallelseitig, während die obere Partie sich allmälig verschmälert und vorn nur noch 2 mm. Breite hat, dort aber abgebrochen, also nicht bis zur Spitze erhalten ist. Das Blatt ist flach, hat einen zarten Mittelnerv, der stellenweise verwischt ist; die Seitennerven sind grossentheils verwischt; nur an wenigen Stellen sind Andeutungen von Längsnerven vorhanden, deren jederseits 4,



weiter oben aber nur 3 zu zählen sind. Ein zweites Blatt ist auf Taf. III. Fig. 3. c abgebildet; es hat auch 4 mm. Breite; das 4 cm. lange Stück ist überall gleich breit; der Mittelnerv ist deutlich, neben demselben haben wir jederseits mehrere zarte Längsnerven, deren stellenweise 4 zu zählen sind. Undeutlicher sind einige solcher Blätter, die auf Taf. IV. Fig. 4. c beisammen liegen. Eines hat auch 4 mm. Breite, während ein anderes nur 3 mm. hat. Es ist nur der Mittelnerv deutlich. Daneben liegen 2 Halmstücke, welche cylindrisch gewesen zu sein scheinen. Das eine hat 4 mm. Dicke.

Stimmt mit dem Blatt der *Carex noursoakensis Hr.* (Fl. foss. arct. III. Bd., Nachträge zur mioc. Flora Grönlands. p. 13. Taf. II. Fig. 14—17, und IV. Bd. Spitzbergen. p. 65. Taf. XXX. Fig. 5) überein, hat genau dieselbe Breite und dieselbe Nervation. Diese Art ist uns aus Grönland und Spitzbergen bekannt, wo sie auch in einer Fruchtähre gefunden wurde.

Das Blatt ähnelt den Nadeln der *Pinus Hayesiana*, ist aber breiter und lässt sich durch den nicht lederartigen, viel zartern Bau und den dünnern Mittelnerv unterscheiden.

Irideæ?

18. Iridium grœnlandicum Hr.? Taf. III. Fig. 16.

Heer, Fl. foss. arct. I. Bd. p. 97. Taf. III. Fig. 10—11. Miocene Flora Spitzbergens. p. 54. Taf. VII. Fig. 5. c. 6. b.

Der Fig. 16 dargestellte Blattfetzen stimmt mit den unter obigem Namen beschriebenen Blattresten von Grönland und Spitzbergen in den weit aus einander stehenden parallelen Blattrippen überein; die Zwischennerven, welche bei jenen vorkommen, sind aber sehr undeutlich und dadurch wird die Bestimmung zweifelhaft.

Salicineæ.

19. Populus arctica Hr. Taf. V. Fig. 1.

Heer, Flora foss. arct. I. Bd. p. 100. Taf. IV. Fig. 6. a. 7. Taf. V. VI. Fig. 5. 6. Taf. VIII. Fig. 5. 6. Taf. XVII. Fig. 5. b. c. p. 137. Taf. XXI. Fig. 14. 15. II. Bd. Spitzbergen. p. 55. Taf. X. Fig. 2—7. Taf. XI. Fig. 1. Taf. XII. Fig. 6. b. Grönland. p. 468. Taf. XLIII. Fig. 14. Taf. LII. Fig. 8. b. Taf. LIII. Fig. 4. b. III. Bd. miocene Flora Grönlands. p. 17. Taf. II. Fig. 20. IV. Bd. Spitzbergen. p. 69. Taf. XXXI. Fig. 2. Zweite deutsche Polarfahrt. p. 516. Taf. I. Fig. 7. 8.

Ein kleineres, am Grund etwas ausgerandetes Blatt mit 7 Hauptnerven, von denen die beiden neben dem mittleren stehenden spitzläufig sind und ziemlich starke Seitennerven aussenden; die zwei grundständigen Hauptnerven sind dem Rande sehr genähert und sehr schwach. Der Rand ist grossentheils zerstört; wo er erhalten ist, ist er ungezahnt.



Stimmt mit den Blättern überein, die wir aus Grönland und Spitzbergen erhielten, am besten mit einem Blatte, das Dr. Richardson am Mackenzie fand und das ich auf Taf. XXI. Fig. 15. a des I. Bandes der Flora arctica abgebildet habe.

Auf der Rückseite derselben Steinplatte, welche das Blatt enthält, liegt der Taf. V. Fig. 1. b abgebildete Zweig, der wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehört. Er ist schlank und hat eine Dicke von 8 mm.

20. Populus Zaddachi Hr. Taf. VIII. Fig. 6.

Heer, miocene baltische Flora. p. 30. Flora foss. arct. I. Bd. p. 98. II. Bd. p. 26. 55. 468. IV. Bd. Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. p. 68.

Das Taf. VIII. Fig. 6 abgebildete Blattstück, das von Herrn Moss gefunden wurde, stimmt ganz zu den von mir aus dem Samland, aus Spitzbergen, Grönland, von der Insel Sachalin und von Alaska dargestellten Blättern überein. Es war ein grosses, am Grunde herzförmig ausgerandetes Blatt mit gezahntem Rande; diese Zähne sind aber zum Theil zerstört und zerdrückt. Die ersten seitlichen Hauptnerven sind steil aufgerichtet und auswärts in starken Schlingen sich verbindende Seitennerven aussendend. Der Blattstiel ist auf die Seite gebogen.

21. Salix spec. Taf. VIII. Fig. 8.

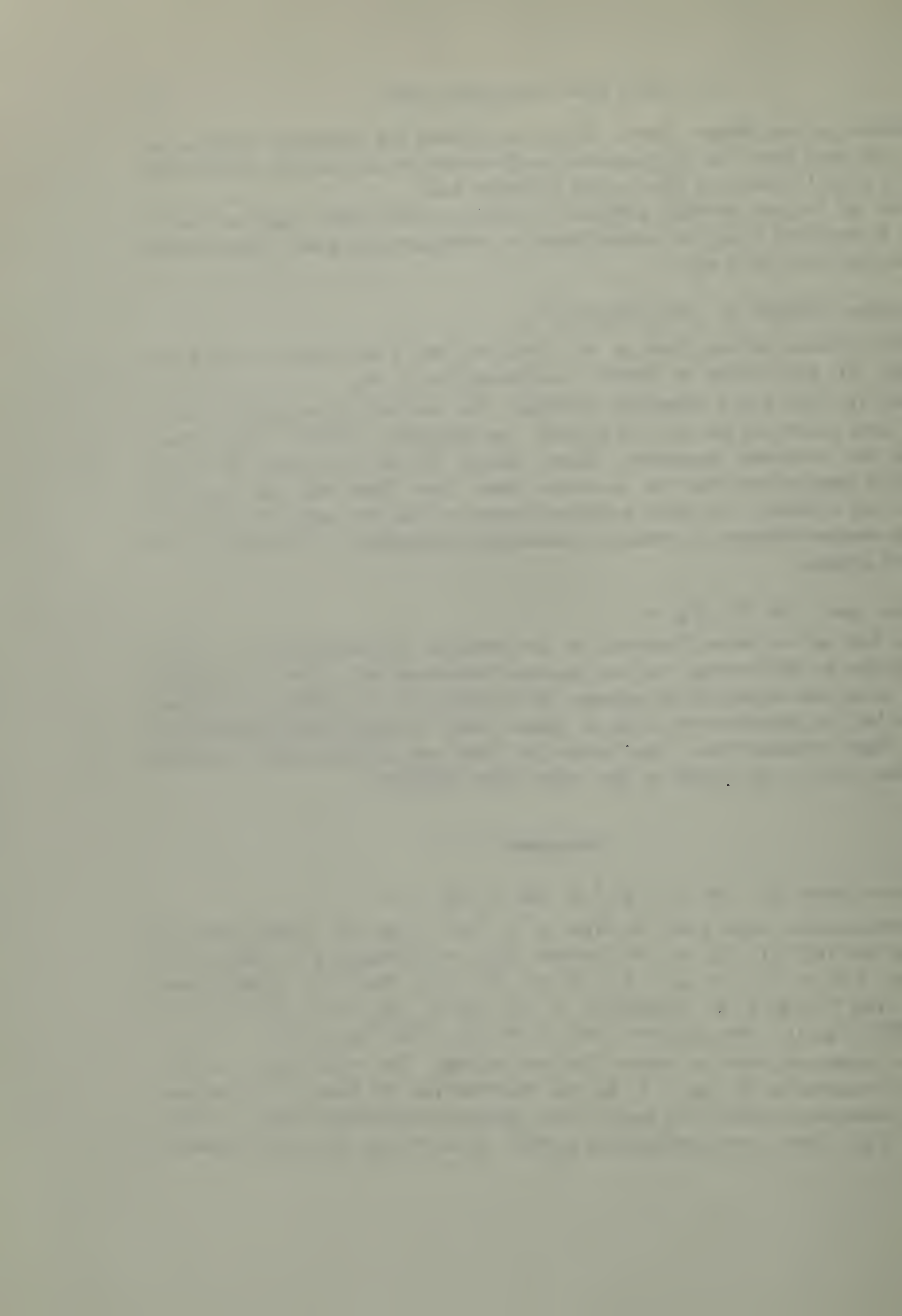
Es liegt nur ein kleines Blattstück aus der Sammlung des Herrn Moss vor, welches die Nervatur der Weiden zeigt, aber eine genauere Bestimmung nicht zulässt. Am meisten scheint es zu *Salix varians Gp.* zu stimmen. Es ist nicht sicher zu ermitteln, ob der Rand gezahnt ist. Die Sekundarnerven laufen in spitzem Winkel aus und treiben Sekundarnerven, die in Bogen verbunden sind. Die Nervillen der Felder sind gabelig getheilt und laufen zum Theil nach Art der Weiden zu dem nächst untern Seitennerv.

Betulaceæ.

22. Betula prisca Ett. Taf. III. Fig. 3. h. Taf. V. Fig. 2—5.

Ettingshausen, fossile Flora von Wien. p. 11. Taf. I. Fig. 17. Fossile Flora von Bilin. p. 45. Taf. XIV. Fig. 14. 15. Gœppert, Flora von Schottnitz. p. 11. Heer, Flora foss. arct. I. Bd. p. 148. Taf. XXV. Fig. 20—25. Taf. XXVI. Fig. 1. b. c. II. Bd. Alaska. p. 28. Taf. V. Fig. 3—6. Spitzbergen. p. 55. Taf. XI. Fig. 3—6. IV. Bd. p. 71. Taf. XXXI. Fig. 10. Mioc. baltische Flora. p. 70. Taf. XVIII. Fig. 8—15.

Es wurden von dieser Art mehrere Blattreste gefunden: Das vollständigste Blatt liegt auf der Steinplatte Taf. III. Fig. 3. h. Es fehlt demselben zwar die Basis; da dieselbe aber auf die Gegenplatte gekommen ist, kann das Blatt darnach vervollständigt werden; wir haben Taf. V. Fig. 3 dieses vervollständigte Blatt gegeben. Es ist eiförmig, am Grund zugerundet,



dort ganzrandig, sonst aber scharf gezahnt. Die am Auslauf der Sekundarnerven stehenden Zähne treten etwas stärker hervor, als die am Auslauf der Tertiarnerven sitzenden. Es sind jederseits 5—6 Sekundarnerven, die basalen dem Rande sehr genähert und kurz, die folgenden gegenständig und ziemlich weit von einander entfernt; die untern senden nach Aussen 2—3 Tertiarnerven aus. Sehr ähnlich ist das Taf. V. Fig. 4 abgebildete Blatt, dessen Sekundarnerven 6—8 mm. von einander entfernt stehen und in halbrechtem Winkel auslaufen. Die Zähne sind grossentheils zerstört. Steiler steigen die Seitennerven bei Fig. 5 auf und stehen noch etwas weiter aus einander; sie senden 2 Tertiarnerven aus. Die Zugehörigkeit dieses Blattes zur vorliegenden Art ist zweifelhaft.

Taf. V. Fig. 2 haben wir ein 28 mm. breites Rindenstück einer Birke. Es hat die für die Birkenrinde bezeichnenden Warzen (Lenticellen). Diese sind schmal, lanzettlich, etwa 9—11 mm. lang bei 2 mm. Breite und haben einen schmalen, aufgeworfenen Rand. Zwischen denselben ist die Rinde glatt. Ein ähnliches Rindenstück habe ich in meiner miocenen baltischen Flora Taf. XVIII. Fig. 14 aus dem Braunkohlenlager von Rixhöft dargestellt und zu *Bet. prisca* gebracht, deren Blätter an derselben Stelle sich finden. Ebenso haben wir Rinden und Blätter aus Spitzbergen (mioc. Flora Spitzbergens. Taf. XI. Fig. 3—6). Es ist daher wahrscheinlich, dass das Rindenstück des Grinnell-Landes zu *B. prisca* gehört.

Ein zweites grösseres Rindenstück, welches Taf. IX. Fig. 10 abgebildet ist, hat keine Lenticellen und dieses dürfte der folgenden Art angehören. Für eine Birkenrinde spricht der Umstand, dass sie ganz glatt und von zahlreichen, feinen Querstreifen durchzogen ist. Auf derselben bemerken wir an verschiedenen Stellen kreisrunde oder schwach ovale, flache Flecken, die von einem hellern Ring umgeben sind (Fig. 10. b. c vergrössert). Es dürften diess kleine Pilze sein; sie erinnern auch an die Apothecien der Flechten, aber es fehlt der Thallus. Stellenweise sind nur kleinere, punktförmige, schwarze Flecken vorhanden.

23. Betula Brongniarti Ett. Taf. VI. Fig. 1. Taf. VIII. Fig. 7.

B. foliis longe petiolatis, ovato-ellipticis, acuminatis, leviter duplicato serratis, 4—5 cm. latis, nervis secundariis numerosis 10—15, subrectis, parallelis, inferioribus oppositis, ramosis.

Ettingshausen, foss. Flora von Wien. p. 12. Taf. I. Fig. 16. 18. Flora von Bilin. p. 46. Taf. XIV. Fig. 10—13. Heer, Fl. tert. Helv. II. Bd. p. 39. Taf. LXXII. Fig. 1. a. III. Bd. p. 177. Gaudin, contribut. à la flore foss. ital. Mém. II. p. 39. Taf. III. Fig. 1. 2. Saporta, Études III. 2. p. 156. Schimper, Pal. végét. II. p. 571.

Ich war längere Zeit zweifelhaft, ob das Fig. 1 dargestellte Blatt zu *Betula Brongniarti* zu bringen sei. Der etwas gekrümmte Mittelnerv und die etwas ungleiche Breite der beiden Blattseiten weichen davon ab, anderseits stimmt die Form und Bezahnung des Blattes, sowie die Zahl, Stellung und Richtung der Sekundarnerven zu dieser Birke, so dass das Blatt doch wohl zu dieser bislang in der arctischen Zone noch nicht nachgewiesenen Art gehört, die aber in Europa eine grosse Verbreitung hatte und in der *B. lenta Willd.* Amerika's die nächst verwandte lebende Art besitzt.



Das Fig. 1 abgebildete Blatt hat eine Breite von 48 mm. Der Stiel ist 17 mm. lang, ziemlich dünn, mit einer Längsfurche. SAPORTA gibt der *B. Brongniarti* einen kurzen Blattstiel, offenbar ist aber derselbe bei dem von ihm abgebildeten Blatt nicht in seiner ganzen Länge erhalten.

Das Blatt ist am Grund zugerundet und vom Grund an gezahnt; die Zähne sind etwas nach vorn gerichtet und zugespitzt, die am Auslauf der Sekundarnerven etwas mehr hervortretend als die übrigen. Die Sekundarnerven sind alle gegenständig, die ersten nahe der Basis und kurz, die darauf folgenden länger und 2 Tertiärnerven aussendend; noch länger sind das dritte und vierte Paar mit 3 bis 4 Tertiärnerven. Die Nervillen sind zart und nur hier und da sichtbar.

Zur vorliegenden Art gehört wahrscheinlich auch der Taf. VIII. Fig. 7 dargestellte Blattfetzen aus der Moss'schen Sammlung.

Aehnliche Blätter finden wir auch bei Rubus, doch haben wir bei dieser Gattung viel stärker vortretende Nervillen, stachelspitzige Zähne und Stächelchen am Blattstiel.

Cupuliferæ.

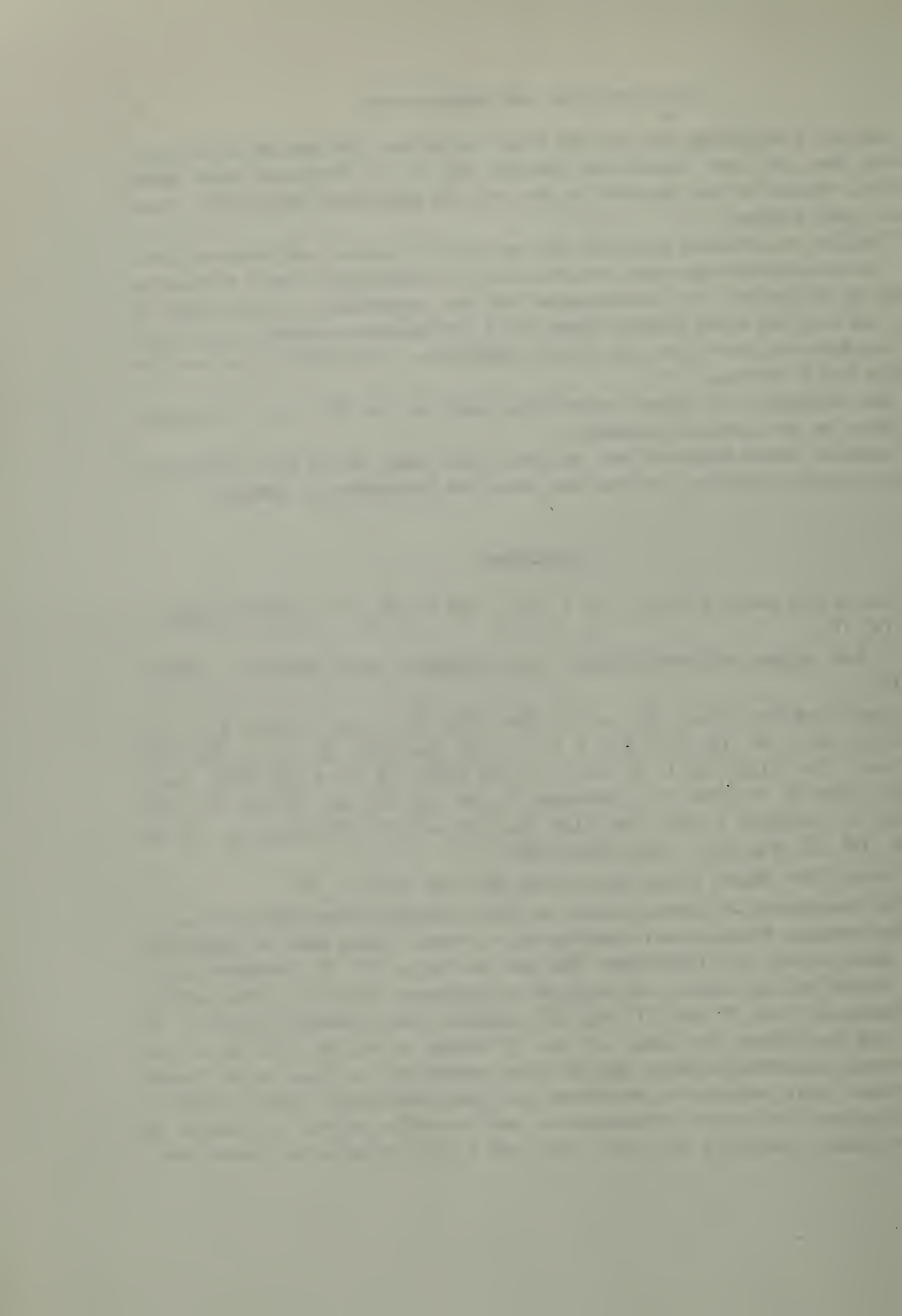
24. Corylus Mac Quarrii Forb. sp. Taf. V. Fig. 9. Taf. VI. Fig. 3—6. Taf. VIII. Fig. 9. a. Taf. IX.

C. foliis magnis, subcordato-ellipticis, basi emarginatis, apice acuminatis, triplicato-serratis.

HEER, Flora foss. arct. I. Bd. p. 104. Taf. VIII. Fig. 9—12. Taf. IX. Fig. 1—8. Taf. XVII. Fig. 5. d. Taf. XIX. Fig. 7. b. p. 138. Taf. XXI. Fig. 11. c. Taf. XXII. Fig. 1—6. Taf. XXIII. Fig. 1. p. 149. 159. Taf. XXVI. Fig. 1—4. Taf. XXXI. Fig. 5. II. Bd. Alaska. p. 29. Taf. IV. Spitzbergen. p. 56. Taf. XI. Fig. 10—13. Taf. XIII. Fig. 35. b. Greenland. p. 469. Taf. XLIV. Fig. 11. a. Taf. XLV. Fig. 6. b. IV. Bd. p. 72. Taf. XV. Fig. 1—4. Taf. XXVIII. Fig. 7.

Alnites? Mac Quarrii Forbes Quart. Journ. geol. soc. 1851. p. 103.

Die Sammlungen der Herren FEILDEN und MOSS enthalten mehrere Blätter dieser Art aus den schwarzen Schiefern des Grinnell-Landes; es scheint dieselbe daher an dieser Stelle nicht selten zu sein. Das vollständigste Blatt gibt die Fig. 6. Taf. VI. Es stimmt dasselbe völlig überein mit den Blättern vom Kap Lyell in Spitzbergen, welche ich in den Beiträgen zur Spitzberger Flora (Fl. arct. IV. Taf. XV) abgebildet habe, namentlich mit Fig. 1, wie ferner mit den Blättern von Alaska (Fl. arct. II. Alaska. p. 30. Taf. IV). Es ist auch ein grosses, herz-eiförmiges Blatt, das am Grund ausgerandet, am Rand doppelt gezahnt, mit grossen, stark vortretenden Hauptzähnen und stark vortretendem Geäder versehen ist. Am Grund sind auch mehrere Sekundarnerven nahe beisammen stehend, wie diess für die Corylus-Blätter bezeichnend ist; dann folgen noch 4 Paar gegenständiger Sekundarnerven



und nur die obersten sind alternirend. Die untern Seitennerven senden starke Tertiärnerven in die Zähne aus. Die Nervillen bilden ein deutlich hervortretendes Netzwerk.

Noch grössere, am Grund auch herzförmig ausgerandete Blätter stellen Taf. VI. Fig. 5 und Taf. VIII. Fig. 9. a dar; doch sind dieselben theilweise zerstört. Sie haben stark entwickelte Tertiärnerven. Bei Taf. VI. Fig. 4 ist wenigstens die Bezahnung ein Stück weit gut erhalten; die am Ende der Sekundarnerven stehenden Zähne stehen stark hervor. Dasselbe ist der Fall bei dem kleinern Blatte Fig. 3, bei dem sie wie bei der *Corylus avellana* fast lappenartig hervortreten, während die dazwischen liegenden Zähne viel kleiner sind. Es war diess Blatt am Grunde zugerundet, aber nicht ausgerandet, hat alternirende Sekundarnerven und ein deutlich vortretendes Netzwerk.

Bei Taf. IX. Fig. 1 ist der ziemlich lange Blattstiel erhalten.

25. Corylus insignis Hr. Taf. V. Fig. 6—8. Taf. VI. Fig. 2.

C. foliis ovato-ellipticis, apice acuminatis, duplicato- vel subtripiicato-serratis.

Heer, Flora tert. Helv. II. Bd. p. 43. Taf. LXXIII. Fig. 11—17. Flora foss. arct. II. Bd. Greenland. p. 469. Taf. XLIX. Fig. 5. III. Bd. p. 14. Taf. II. Fig. 22. Ettingshausen, Fl. von Bilin. p. 50.

Das Taf. V. Fig. 6 abgebildete, fast vollständig erhaltene Blatt stimmt in seiner Grösse, Form und Bezahnung sehr wohl mit dem Blatt der hohen Rhonen überein, das ich in der Flora tertiaria beschrieben habe, wie ferner mit den Grönländer-Blättern. Es hat eine Länge von 7 cm. und eine Breite von 38 mm., ist unterhalb der Mitte am breitesten und nach vorn allmälig verschmälert und zugespitzt, gegen den Grund auch verschmälert und zugerundet, aber nicht ausgerandet. Von dem Mittelnerv gehen jederseits 9 Sekundarnerven aus, von denen aber der unterste, basale sehr kurz und schwach ist; die darauf folgenden sind gegenständig und stark entwickelt und senden 5—6 Tertiärnerven aus, welche wie die Sekundarnerven in spitzigen Winkeln entspringen und in die feinen, scharfen Zähne auslaufen; die weiter folgenden sind auch fast gegenständig und senden aussen 3—4 Tertiärnerven aus; dann kommen alternirende, doch zu je 2 genäherte Sekundarnerven mit ein paar Tertiärnerven, die in kleinere Zähne münden, während die der Seitennerven stärker vortreten. Alle Zähne sind scharf und etwas nach vorn gerichtet. Die Nervillen bilden ein zierliches Netzwerk.

Ganz dieselbe Form und Bezahnung zeigt uns Fig. 7, nur ist das Blatt viel grösser. Es hat eine Länge von 11½ cm. bei einer Breite von 6½ cm. Die grösste Breite fällt auch unterhalb der Mitte und nach vorn ist dasselbe sehr allmälig verschmälert. Es hat jederseits 11 steil aufgerichtete Sekundarnerven, von denen die untern Tertiärnerven zum Rande aussenden. Der Rand ist doppelt gezahnt, indem die Zähne der Sekundarnerven auch stärker hervortreten.

Bei Fig. 8 ist nur die Spitze des Blattes erhalten. Die steiler aufsteigenden Sekundarnerven und die spitzen Zähne weisen dasselbe zur vorliegenden Art.



Steht zwar der *C. M'Quarrii* sehr nahe, das Blatt ist aber länger und schmäler und am Grund nicht ausgerandet; auch steigen die Sekundarnerven etwas steiler auf und die etwas kleinern Zähne sind schärfer geschnitten. Aehnlich ist auch das Blatt der *Betula Brongniarti*, bei der aber die Sekundarnerven dichter beisammen stehen und die Zähne weniger ungleich sind.

Zur vorliegenden Art gehört wahrscheinlich der Taf. VI. Fig. 2 dargestellte Blattfetzen. Das Blatt muss fast doppelt so lang als breit gewesen sein, während es bei *C. M'Quarrii* nicht viel länger als breit ist. Es hatte daher die längere, schmälere Form der *C. insignis*.

Ulmaceæ.

26. Ulmus borealis Hr. Taf. V. Fig. 10. Taf. VII. Fig. 1—3. Taf. IX. Fig. 2—5.

U. foliis petiolatis, cordato vel ovato-ellipticis, basi inaequalibus, duplicato-serratis, dentibus acutis, nervis secundariis 9—10.

Ulmus Braunii. Flora foss. arct. IV. Bd. Spitzbergen. p. 75. Taf. XVI. Fig. 3—10.

Es stimmen diese Blätter sehr wohl mit denen des Kap Lyell in Spitzbergen überein, die ich in der Spitzberger Flora als *Ulmus Braunii* beschrieben habe. Ich habe schon dort darauf hingewiesen, dass diese nordischen Ulmenblätter von denen Oeningens durch die weiter aus einander stehenden Sekundarnerven abweichen. Da dasselbe auch bei den Blättern des Grinnell-Landes der Fall ist und diese wie die von Spitzbergen überdiess durch die schärfern, mehr nach vorn geneigten Zähne von der *U. Braunii* der Schweizer Molasse und Böhmens sich auszeichnen, haben wir sie von derselben zu trennen. Immerhin stellen sie aber eine ihr nahe verwandte Art dar. Das Taf. VII. Fig. 1 abgebildete Blatt ist am Grund sehr ungleichseitig und hat einen kurzen Stiel. Die Sekundarnerven sind alternirend, 9—13 mm. von einander entfernt, randläufig, die untern mit Tertiärnerven versehen; diese sowohl wie die Sekundarnerven laufen in die Zähne hinaus und sind dort nach vorn gekrümmt. Die Nervillen sind deutlich, meist verästelt und ein Netzwerk bildend. Hier und da sieht man, dass eine der Nervillen in eine Zahnbucht endet. Der Rand ist doppelt gezahnt. Die am Ende der Sekundar- und Tertiärnerven liegenden Zähne sind etwas nach vorn gekrümmt und spitzig, auf der Langseite mit einem kleinen Zahne versehen. Die Spitze des Blattes fehlt.

Bei dem Taf. V. Fig. 10 abgebildeten Blattfetzen ist die Bezahnung sehr wohl erhalten (Taf. VII. Fig. 1. b zweimal vergrössert). Die Zähne sind etwas kleiner als bei dem vorigen Blatt und die am Ende der Sekundarnerven stehenden weniger stark hervortretend. Sie sind aber scharf geschnitten und nach vorn geneigt und die in dieselben mündenden Nervillen sind nach Art der Ulmen nach vorn gekrümmt. Wie bei den Ulmen münden ferner einzelne Nervillen in die Zahnbuchten. Ein schönes Blatt, das ich Taf. IX. Fig. 3 dargestellt habe, wurde von Herrn Moss gefunden. Es ist ziemlich kurz und breit, am Grunde ungleichseitig und zeigt eine scharfe doppelte Bezahnung. Ist sehr ähnlich den Spitzberger Blättern, die



ich auf Taf. XV. Fig. 6 und 8. b der Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens abgebildet habe. Unvollständiger erhalten sind Taf. IX. Fig. 2 und 4; die Sekundarnerven sind aber aussen in derselben Weise gekrümmt und in die Zähne auslaufend. Noch zweifelhaft ist Taf. IX. Fig. 5, von dem nur ein Fragment erhalten ist.

Bei Taf. VII. Fig. 4 ist das Blatt am Grunde etwas herzförmig ausgerandet, die Sekundarnerven sind gebogen, aber in ähnlicher Weise verästelt, wie bei Fig. 1, und der Rand zeigt dieselbe Bezahnung. Sekundarnerven sind 9 erhalten, doch fehlt auch diesem Blatt die Spitze. Die auffallende und von Ulmus abweichende bogenförmige Biegung der untern Seitennerven rührt wahrscheinlich von einer zufälligen Verschiebung des Blattes her.

Zu dieser Art rechne ich auch das Taf. VII. Fig. 3 abgebildete, stark zerdrückte und zerfetzte Blattstück, bei dem an einer Stelle wenigstens die Bezahnung wohl erhalten ist. Die Zähne sind zwar klein, aber scharf und nach vorn gebogen. Die feinen Nerven laufen nach Art der Ulmen in diese Zähne und zu deren Buchten.

Taf. VII. Fig. 2 stellt den Abdruck einer Ulmenfrucht dar, welche wahrscheinlich zu den vorliegenden Blättern gehört. Der allerdings nur schwache Abdruck lässt den Kern und Flügel erkennen. Die Frucht ist gestielt und hat eine Länge von 1 cm. bei einer Breite von 5 mm. Der Kern ist oval und etwa 4 mm. lang. Der Kelch ist verwischt.

Caprifoliaceæ.

27. Viburnum Nordenskiældi Hr. Taf. IV. Fig. 4. d. Taf. VII. Fig. 5—7.

V. foliis cordatis, crenatis, nervis secundariis curvatis, apice ramosis, craspedodromis, nervillis transversis subparallelis, simplicibus vel furcatis.

Heer, Flora foss. Alaskana. p. 36. Taf. III. Fig. 13. Flora foss. arct. IV. Bd. Spitzbergen. p. 77. Taf. XV. Fig. 5. a. Taf. XVIII. Fig. 7. Taf. XXIII. Fig. 4. b.

Taf. VII. Fig. 5 und Taf. IV. Fig. 4. d ähneln sehr dem auf Taf. XV. Fig. 5. a der Spitzberger Flora abgebildeten Blatte. Sie sind am Grund herzförmig ausgerandet und von kurzer, rundlicher Form. Die ersten Sekundarnerven entspringen fast am Blattgrund und senden lange Tertiärnerven nach den kurzen, ziemlich stumpfen, indess grossentheils zerstörten Zähnen aus; die folgenden Sekundarnerven sind stark gebogen und weit aus einander gerückt, indem im Ganzen auf einer Seite nur 4, auf der andern 5 sind. Sie senden auch ein paar Aeste aus. Die Nervillen sind sehr zart.

Kleiner ist das Taf. VII. Fig. 6 abgebildete Blatt, dessen Seitennerven sehr stark nach vorngekrümmt sind. Die rechte Blattseite ist wohl zufällig stark nach links gedrückt worden, wodurch die Nerven diese steile Richtung erhalten haben. Der Rand ist deutlich gezahnt; die Zähne von gleicher Grösse und vorn ziemlich stumpf.



Nymphæaceæ.

28. Nymphæa arctica Hr. Taf. VII. Fig. 8.

N. rhizomate nodoso, confertissime subtiliter striato, pulvinulis magnis cicatricibus petiolorum subcircularibus, circiter 9 mm. metientibus cicatricibus fibrillarum orbiculatis, medio umbonatis, 3 mm. latis.

Heer, miocene Flora Spitzbergens. Flora arct. II. Bd. p. 64. Taf. XIV. Fig. 1—7. Taf. VII. Fig. 5. b. 10. c.

Vom Kap Staratschin in Spitzbergen brachte Prof. Nordenskioeld nicht nur die Rhizome, sondern auch Blätter und Fruchtreste einer Seerose, wodurch ihre Bestimmung gesichert wurde. Aus dem Schiefer des Grinnell-Landes liegt zur Zeit nur der Fig. 8 dargestellte Wurzelstock vor uns, der aber unzweifelhaft von einer Seerose herrührt und sehr wahrscheinlich derselben Art angehört, wie die Rhizome des Kap Staratschin. Es hat derselbe eine Dicke von 3½ cm. und ist vorn stumpf zugerundet. Die Rinde ist sehr dicht und fein runzelig gestreift. An demselben sind die für Nymphæa charakteristischen Wärzchen befestigt. Zunächst bemerken wir nahe am Rande einen rundlichen Abdruck, der etwa 9 mm. Breite hat und den Ansatz des Blattstieles bezeichnet. Auf demselben sind flache, runde Wärzchen, die von den Luftgängen herrühren. Es scheinen 4 grössere und ein paar kleinere da zu sein, doch sind sie wenig deutlich; viel deutlicher sind die kreisrunden, in der Mitte mit einem Nabel versehenen Wärzchen, die tiefer unten folgen und eine dicht gedrängte Gruppe bilden; es sind diess die Warzen, an denen die grossen Wurzelzasern befestigt waren, die in Grösse, Form und Nabelbildung lebhaft an die Wurzelzasernarben der *Nymphæa alba* erinnern. Neben dem Rhizom liegen die Reste solcher Wurzelzasern.

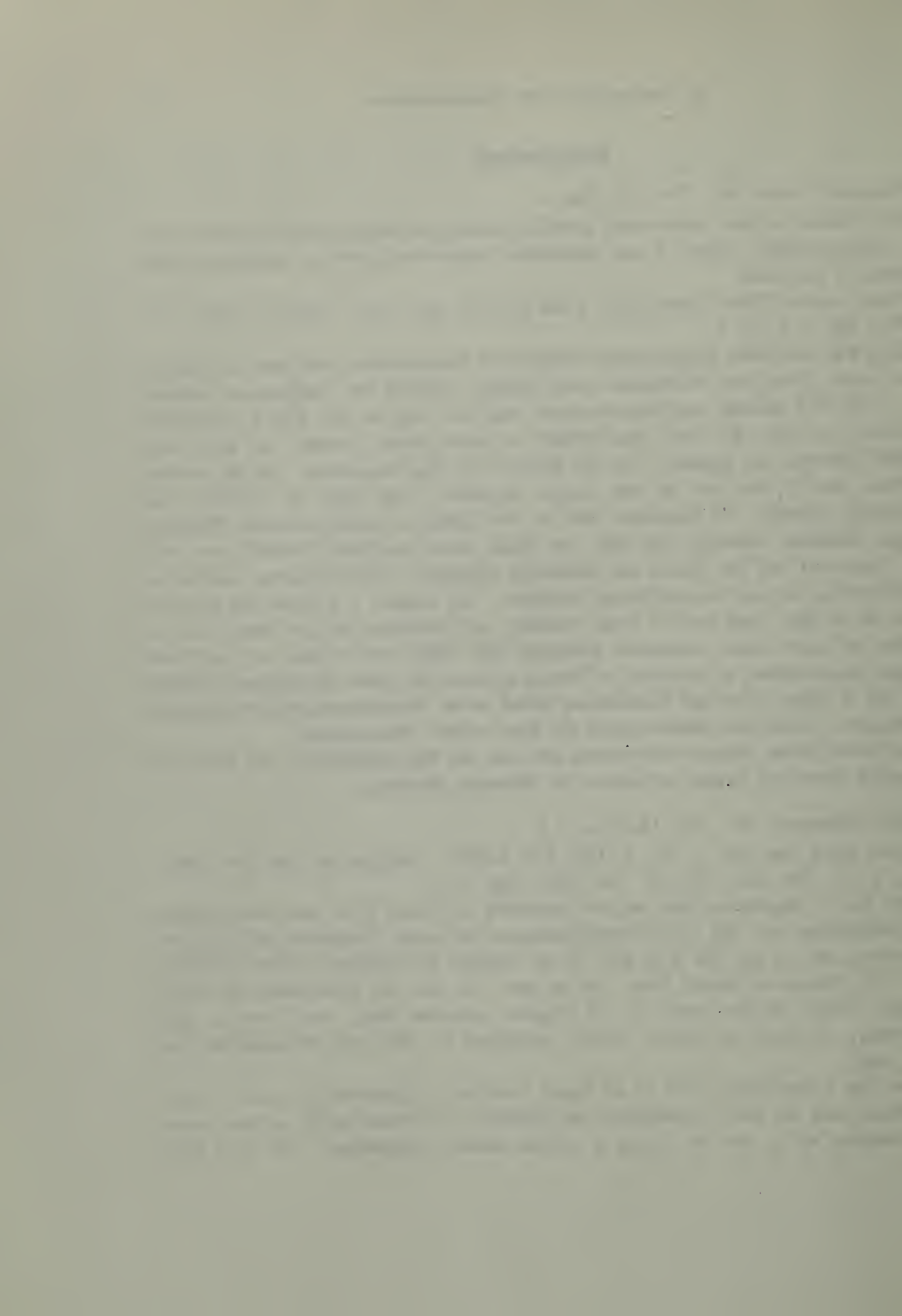
Es stimmt dieses Rhizom wohl überein mit dem des Kap Staratschin. Die Blattnarbe hat dieselbe Form und Grösse und ebenso die Wärzchen derselben.

29. Tilia Malmgreni Hr. Taf. IX. Fig. 7. 8.

Heer, Flora foss. arct. I. Bd. p. 160. Taf. XXXIII. Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens. p. 84. Taf. XIX. Fig. 18. Taf. XXX. Fig. 4. 5.

Das Fig. 7 abgebildete Blatt aus der Sammlung des Herrn Moss zeigt die Merkmale eines Lindenblattes und hat viel Uebereinstimmendes mit einem Lindenblatt des Kap Lyell (Spitzbergen), das ich auf Taf. XIX. Fig. 18 der Beiträge zur Spitzberger Flora abgebildet und zu *Til. Malmgreni* gezogen habe. Es ist zwar, wie auch die Lindenblätter des Scottgletschers, kleiner als das zuerst in der Kingsbai gefundene Blatt, doch wäre es nicht zweckmässig, es davon zu trennen, da uns, wenigstens zur Zeit, nur Grössenunterschiede bekannt sind.

Das Fig. 7 abgebildete Blatt ist am Grund herzförmig ausgerandet, die ganze vordere Partie fehlt, auch der Rand grossentheils; der Mittelnerv ist ziemlich stark, auf der rechten Seite bemerken wir 2, auf der linken 3 seitliche dünnere Hauptnerven. Der erste neben



dem Mittelnerv läuft in fast halbrechtem Winkel aus und sendet nach aussen 5 Sekundarnerven, die in spitzen Winkeln entspringen und in einfache Zähne auslaufen. Kürzer ist der nächstfolgende (nach unten), hat aber auch starke Seitennerven, von denen einer nahe der Basis entspringt. Auf der linken Seite folgt dann noch ein kurzer, von der Ansatzstelle des Blattstieles entspringender Nerv. An dem mittlern Hauptnerv folgen weiter oben fast gegenständige Sekundarnerven, die auswärts Tertiärnerven aussenden.

Etwas abweichend ist das Taf. IX. Fig. 8 abgebildete Blatt. Es hat zwar dieselbe Grösse und Form und ist am Grund auch herzförmig ausgerandet, die seitlichen Nerven sind aber etwas weniger nach vorn gebogen.

Dubiæ sedis.

30. Phyllites fagopyrinus Hr. Taf. IX. Fig. 6.

Ph. herbaceus, tenerrimus, oblongo-ovalis, integerrimus, penninervis, nervis secundariis tenerrimis, distantibus, curvatis, camptodromis.

Ein sehr zartes, jedenfalls krautartiges Blatt, von dem nur ein schwacher Abdruck erhalten ist. Die Basis und der grösste Theil der linken Seite fehlen. Der Rand ist, so weit er erhalten ist, ganz, ungezahnt. Der Mittelnerv ist wohl deutlich, doch tritt er nur wenig hervor. Die Sekundarnerven stehen weit aus einander, sind stark gekrümmt und in grossen Bogen verbunden. An der Basis scheinen sie dichter beisammen zu stehen, doch sind sie dort verwischt.

Bietet zur sichern Gattungsbestimmung zu wenig Anhaltspunkte dar. Erinnert am meisten an die Blätter mancher Polygoneen, so namentlich an Rumex.

Insekten.

Carabites Feildenianus Hr. Taf. IX. Fig. 11, vergrössert 11. b.

C. elytris planis, nitidis, nigris, argute striatis, interstitiis interioribus seriatim punctatis, exterioribus transversim rugulosis.

Ein Stück einer Flügeldecke, ist 4 mm. breit und bis $6\frac{1}{2}$ mm. Länge erhalten, aber es fehlt Basis und Spitze, daher die Decke jedenfalls beträchtlich länger war. Sie ist glänzend schwarz, flach, mit 9 scharf vortretenden Rippen. Da nur der Abdruck der Flügeldecke vorliegt, entsprechen diesen Rippen 9 Streifen, die alle gleich stark und unpunktirt waren. Die Interstitien sind etwa $\frac{1}{2}$ mm. breit, die 5 ersten lassen je eine Reihe von sehr kleinen, länglichen Wärzchen erkennen, welche eine solche Reihe von Punkten anzeigen; die weiter aussen folgenden Interstitien lassen keine solchen Wärzchen, wohl aber feine Querrunzeln erkennen.

Die Form und Skulptur der Flügeldecke und die Zahl der Streifen machen es wahrscheinlich, dass sie einem kleinen Laufkäfer aus der Gruppe der Pterostichen angehört hat.



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XXV, N° 6.

BEITRÄGE
ZUR
FOSSILEN FLORA SIBIRIENS UND DES AMURLANDES.

VON
Prof. Dr. Oswald Heer.

I. Nachträge zur Jura-Flora des Gouvernements Irkutsk.
II. Jura-Pflanzen aus der arctischen Zone Sibiriens.
III. Fossile Pflanzen von Atyrkan.
IV. Tertiäre Pflanzen vom Tschirimyi-Felsen.
V. Miocene Pflanzen aus Südwest-Sibirien.
VI. Tertiäre Pflanzen aus dem Amurlande und der Mandschurei.

Avec 15 planches lithographiées.

(Présenté le 23 août 1877.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1878.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg: M. Eggers et Cie, J. Issakof et J. Glasounof.
à Riga: M. N. Kymmel.
à Leipzig: M. Léopold Voss.

Prix: 3 Rbl. 20 Kop. = 10 Mrk. 70 Pfg.



I. Abtheilung.

Nachträge zur Jura-Flora des Gouvernements Irkutsk.

Pflanzen von Ust-Balei und Tapka.

Im Sommer 1876 wurden von Herrn Nicolai Hartung in Ust-Balei und Tapka fossile Pflanzen gesammelt und mir durch Herrn Academiker Schmidt zur Untersuchung zugesandt. Die Pflanzen von Ust-Balei gehören grossentheils Arten an, welche in meinen Beiträgen zur Jura-Flora Ostsibiriens beschrieben sind. Neu ist ein kleiner Lycopodites, die Blätter einer Valisneria-artigen Pflanze und ein kleiner geflügelter Same.

Von der Tapka[1]) waren uns früher nur ein paar Farnkräuter zugekommen, die neue Sendung aber enthielt von da den *Anomozamites Lindleyanus* Schpr., der die mit dem englischen Oolith gemeinsamen Pflanzen Sibiriens um eine wichtige Art vermehrt und den *Podozamites ensiformis*, den wir früher nur in einzelnen Blattfiedern von Ust-Balei und dem Amurlande kannten, der aber an der Tapka in ein paar schönen gefiederten Blättern zum Vorschein kam.

Beschreibung der Arten.

Filices.

1. Thyrsopteris Murrayana Brgn. sp. Tafel I. Fig. 6.

Heer, Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens S. 30.

Ust-Balei.

Ein schöner Fruchtstand ähnlich Taf. II. Fig. 4 der Jura-Flora. Die untern Seitenästchen tragen 10—12 Fruchtbecherchen, dann nimmt die Zahl derselben ab und wir

1) Ueber die Lagerungsverhältnisse der pflanzenführenden Schichten an der Tapka. Vgl. S. 5 der Beiträge zur Jura-Flora.



erhalten 7, 5, 3 und zu oberst stehen sie einzeln an einem einfachen Stielchen, das aussen etwas verdickt ist.

2. Sphenopteris baicalensis Hr. Taf. I. Fig. 4, 5.

Beiträge zur Jura-Flora S. 34.

Ust-Balei.

Mehrere Blattreste, die zeigen, dass die untern Fiederchen dreilappig sind, während die obern ungetheilt bleiben und nur schwach gekerbt oder auch ganzrandig sind. Vgl. Taf. I. Fig. 4. Hier sehen wir, dass mehrere Fiedern an einer dünnen Spindel befestigt sind. Auf 2 Steinplatten (Fig. 5) haben wir neben einzelnen Fiedern Fruchtstände von Thyrsopteris, welche vermuthen lassen, dass sie mit den sterilen Fiedern zusammengehören. Ist diese Vermuthung richtig, würde die Art zu Thyrsopteris zu bringen sein. Die fertilen Fiederstücke sehen denen der *Th. Maakiana* sehr ähnlich. Die Stielchen der Fruchtbecher sind auswärts auch verdickt (Fig. 5. d. vergrössert); sie sind kurz und dicht beisammenstehend; die fertile einfache Endfieder ist sehr lang (Fig. 5. *c.*); steht der *Sph. gracillima* sehr nahe, doch ist diese viel zarter, hat nicht nur viel kleinere, sondern auch am Grunde mehr zusammengezogene Fiederchen und eine nackte Spindel.

3. Sphenopteris Trautscholdi Hr. Taf. I. Fig. 2.

Beiträge zur Jura-Flora S. 35.

Ust-Balei.

Fig. 2. stellt das Ende einer Fieder dar. Die unteren Fiederchen sind in mehrere schmale Lappen gespalten; die oberen sind kleiner und die Zahl der Lappen wird geringer, die äussersten sind einfach.

4. Sphenopteris gracillima Hr. Taf. I. Fig. 3.

Beiträge zur Jura-Flora S. 35.

Ust-Balei.

Bei einem Wedelstück sind die Fiederchen etwas grösser als bei Taf. II. Fig. 11 der Jura-Flora, indem sie eine Länge von $1\frac{1}{2}$—2 Mm. und eine Breite von 1—$1\frac{1}{2}$ Mm. haben; die untern sind meist in 3 schmale Lappen gespalten, die vorn etwas ausgerandet und gegen den Grund verschmälert sind, die obern sind nur zweispaltig oder ungetheilt, ebenso die näher der Wedelspitze zu liegenden. Die Spindel, an der sie befestigt sind, hat keinen Flügelrand. Es stellt wahrscheinlich eine von der Wedelspitze etwas weiter enfernte Partie des Wedels dar.



5. Asplenium whitbiense Brgn. sp.

Beiträge zur Jura-Flora S. 38.

In Tapka wurden mehrere ansehnliche Wedelstücke gefunden, welche zur Var. I. a. (Beiträge S. 38) gehören.

6. Asplenium Petruschinense Hr. Taf. I. Fig. 1.

A. fronde bipinnata, pinnis alternis, lanceolatis, pinnulis obsolete crenulatis, basi liberis, valde approximatis, ovato-lanceolatis, subfalcatis, nervillis angulo acuto egredientibus, paucis, furcatis.

Berg Petruschina (A. Czekanowski).

Ist sehr ähnlich dem *A. whitbiense* Brgn. sp., aber durch die am Rande schwach gekerbten Fiederchen und die geringere Zahl der Secundarnerven zu unterscheiden.

Das Fig. 1. abgebildete Stück ist wohl aus der Spitze des Wedels. Die Spindel ist dünn und etwas hin- und hergebogen. Die untern Fiedern haben eine Länge von 25 Mm. bei einer Breite von 1 Cm. Die Fiederchen stehen sehr dicht beisammen, so dass sie sich am Rande zum Theil decken. Sie sind bis auf den Grund getrennt, nur die äussersten sind am Grund verbunden. Sie sind eiförmig-lanzettlich, vorn zugespitzt, etwas nach vorn gekrümmt; am Rand mit kleinen, stumpfen Kerbzähnen versehen, die aber wenig deutlich sind. Von dem Mittelnerv gehen jederseits 3 Seitennerven aus, die in eine einfache Gabel getheilt sind, zuweilen sind auch nur 2 gablig getheilt.

Lycopodiaceae.

1. Lycopodites tenerrimus Hr. Taf. I. Fig. 7.

Beiträge zur Jura-Flora S. 42.

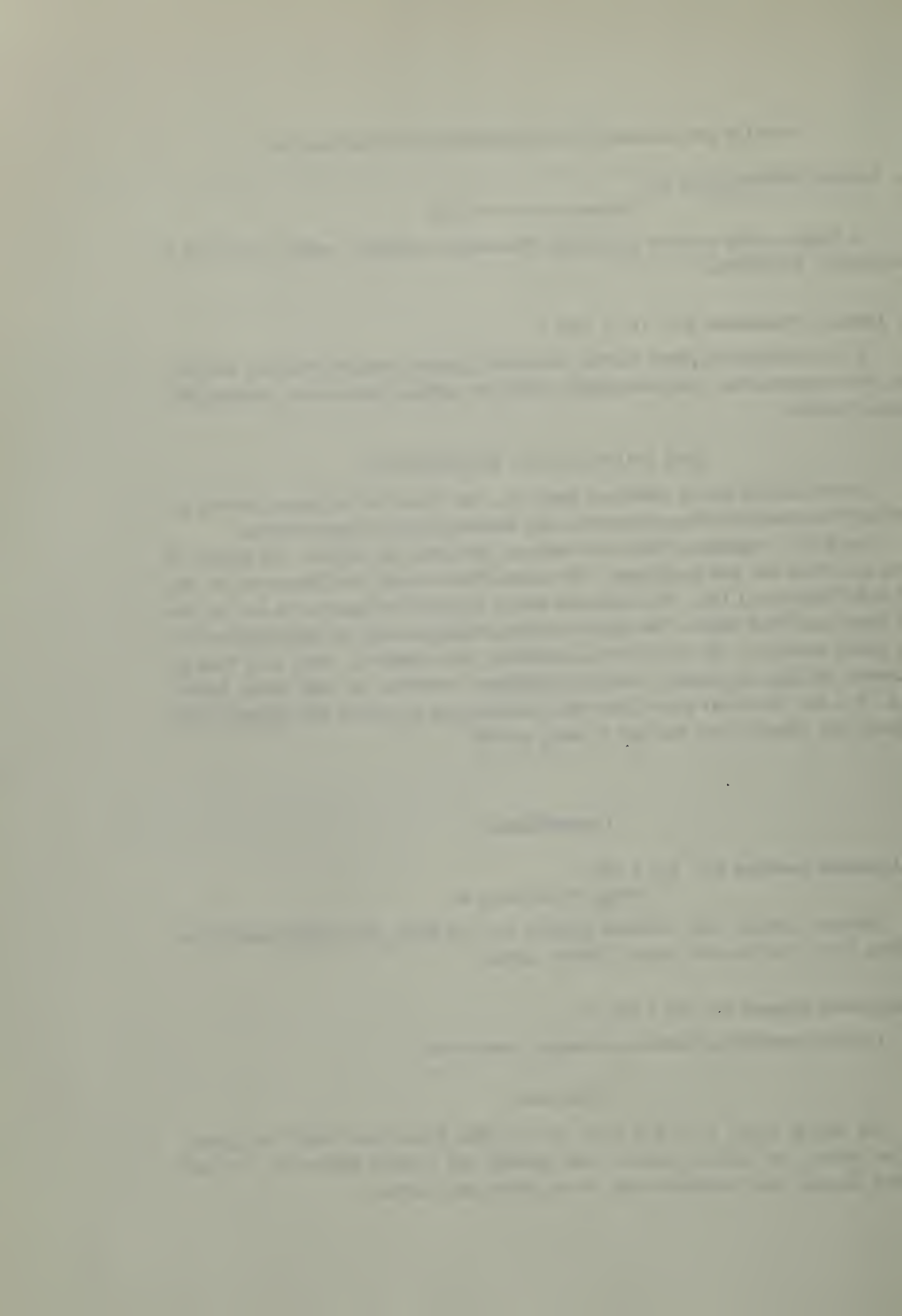
Mehrere ziemlich wohl erhaltene Pflanzen von Ust-Balei. Die vielfach gabelig verästelten Zweige sind dicht mit zarten Blättern besetzt.

2. Lycopodites Baleiensis Hr. Taf. 1 Fig. 8.

L. foliis approximatis, sessilibus, oblongis, apice obtusis.

Ust-Balei.

Die Blätter haben 4—5 Mm. Länge bei $1\frac{1}{2}$ Mm. Breite, sind daher viel grösser als bei voriger Art, daneben kommen aber einzelne viel kleinere Blätter vor. Sie sind sitzend, länglich, vorn ziemlich stumpf, wie es scheint ohne Nerven.



Equisetaceae.

1. Phyllotheca sibirica Hr. Taf. I. Fig. 9—15.

Beiträge zur Jura-Flora S. 43.

Die neue Sammlung enthält zahlreiche Bruchstücke von Ust-Balei und darunter mehrere, welche durch ihre dünnern Stengel und längern Internodien von den auf Taf. IV. Fig. 1—7 meiner Beiträge dargestellten Stücke sich auszeichnen. Wir haben sie auf Taf. I. Fig. 9—15 dargestellt.

Fig. 12. hat der Stengel nur eine Breite von 3 Mm., die Internodien sind 2 Cm. lang und fast glatt; 2 Mm. unterhalb des Knotens haben wir das runde, 2½ Mm. im Durchmesser haltende Scheibchen. Die Scheide ist kurz und die Blätter grossentheils zerstört. Bei Fig. 11. haben die Stengel eine Breite von 4 Mm., die Internodien eine Länge von 2 Cm.; sie sind auch glatt. Die Blattscheide hat eine Länge von 5 Mm. und läuft in 9 Blätter aus, die 2 Cm. Länge haben; sie sind linienförmig, ½ Mm. breit, abstehend und mit einem undeutlichen Mittelnerv versehen. Das Stengelstück hat keine Scheibchen. Aehnlich ist Fig. 10., hier sehen wir, dass von dem Knoten eine Wurzelfaser entspringt, die mit zarten Haaren besetzt ist. Sie ist an einem kleinen Wärzchen befestigt, das mit dem Scheidenblatt zu alterniren scheint. Einen Wirtel solcher Wurzelfasern haben wir Fig. 9, die um den Knoten sitzen, den die Blattscheide umgiebt, welche weiter oben in die linienförmigen Blätter sich spaltet, die freilich grossentheils zerstört sind. Es ist dies ohne Zweifel ein Rhizom mit 25 Mm. langen Internodien. Fig. 13 und 14 haben wir zwei isolirte Blattscheiden mit ihren Blättern; bei Fig. 13 sind nur 6 Blätter zu sehen, bei Fig. 14 aber 7, die Scheide hat eine Länge von 5—7 Mm. und sieht ganz aus wie eine Equisetum-Scheide. Die sehr schmalen Blätter laufen in eine Spitze aus und haben einen undeutlichen Mittelnerv. Verlängern wir bei Equisetum die Scheidenzähne in Blätter, die vom Stengel abstehen, erhalten wir dieselbe Bildung, so dass sich unsere Phyllotheca in der That nahe an Equisetum anschliesst und es kann erst die Fruchtbildung entscheiden, ob die Trennung gerechtfertigt sei. Von solchen Früchten sind bis jetzt erst einige Spuren, die keine genügende Auskunft geben, gefunden worden. Unmittelbar neben Stengelresten sehen wir Taf. I. Fig. 15. a. eine braune Masse, welche von einer Aehre herzurühren scheint; stellenweise sieht man 1½—2 Mm. im Durchmesser haltende Scheibchen mit einem Punkt in der Mitte und stumpflichen Ecken, deren Zahl aber undeutlich. Es scheinen dies die Receptacula zu sein. Auf demselben Steine haben wir Häufchen kleiner brauner Körnchen (Fig. 15. b.), welche die Sporen darstellen dürften. Fig. 9. b. haben wir einen 19 Mm. langen und 8 Mm. breiten, länglich-ovalen Körper von Ust-Balei, welcher einem Equisetumknollen sehr ähnlich sieht und vielleicht zu unserer Phyllotheca gehört.



Cycadaceae.

1. Anomozamites Lindleyanus Schimp. Taf. II. Fig. 1—4.

A. foliis lineari-lanceolatis, apicem basinque versus sensim angustatis, medio 15—20 Mm. latis, pinnatisectis, lobis rhachi perpendicularibus, rectangulis, latitudine valde inaequalibus, angulo acuto confluentibus.

Schimper Pal. végét. II. S. 141.

Pterophyllum minus Lindl. et Hutt. Foss. Flora p. 192. Taf. LXVII. Leckenby Quart. Journ. Geol. Soc. XX. p. 78. Taf. IX. 2. Zigno Fl. Vol. II. p. 23.

Tapka zahlreiche Exemplare.

Es liegt zwar kein vollständiges Blatt vor, wohl aber Spitze, mittlere Partie und Basis, so dass wir uns unschwer ein Bild des ganzen Blattes verschaffen können. Dasselbe muss eine Länge von circa 12 Cm. gehabt haben. In der Mitte hatten die grössern Stücke eine Breite von 2 Cm. Gegen den Grund sind sie sehr allmälig verschmälert und die untersten Lappen etwas in den Blattstiel herablaufend; gegen die Spitze sind sie ebenfalls, doch weniger, verschmälert. Der Blattstiel hat eine Breite von $1^1/_2$ Mm., die Blattspindel von 1 Mm. Breite. Die Blattfläche ist in sehr ungleich grosse Lappen oder Fiederchen gespalten, deren Einschnitte bis auf die Spindel hinabreichen; sie sind alternirend oder stellenweise fast gegenständig; bei den mittlern ist der Aussenrand der Spindel fast parallel, während bei den obern und untern die Randlinien etwas schief stehen, bei den letztern nach unten, bei den erstern nach oben geneigt. Die äussersten zwei Fiederchen sind sehr klein und gegenständig; ein Endfiederchen ist nicht vorhanden. Sie sind von zahlreichen, parallelen, gleich weit von einander abstehenden Längsnerven durchzogen; die einen sind einfach vom Grund aus, die andern (und zwar die Mehrzahl) sind bald nach ihrem Auslauf in zwei Gabeln gespalten, die, ohne sich weiter zu theilen, nach aussen gehen; selten kommt es vor, dass der Nerv weiter aussen nochmals sich gabelt.

Es stimmt die sibirische Pflanze ganz überein mit dem Blatte, das Lindley aus dem Oolith von Scarborough als *Pterophyllum minus* abgebildet hat. Schimper hat diese Art von *Pterophyllum minus* Brongn. (Ann. des sc. natur. 1825. p. 219. Taf. XII. Fig. 8) getrennt, weil diese Art in einer ältern Formation (im Raet von Hoer und Franken) gefunden wird, ohne dass er fassbare Unterschiede angiebt. Es hat Dr. Nathorst neuerdings das *Pt. minus* Brong. in grösserer Zahl in Bjuf, einer raetischen Ablagerung Schonens entdeckt. Nach seiner freundlichen Mittheilung unterscheidet sich die Art durch die regelmässigen fast gleich grossen Fiedern sowohl von *A. Lindleyanus* Schpr., wie *A. inconstans* Goepp. sp. (Schenk, Pflanzen der Grenzschichten S. 171. Taf. XXXVII. 5—10). Ob diese letztgenannten beiden Arten zu trennen seien, ist zur Zeit schwer zu entscheiden. Schenk findet den Nachweis von Unterschieden nicht möglich. Eine Vergleichung der von



Schenk gegebenen Abbildungen mit den Blättern Sibiriens und des Ooliths von England, zeigt indessen, dass die raetische Pflanze in der Grösse und Form der Blattlappen viel mehr variirt als die Pflanze des Ooliths, und dass die Ecken der Lappen viel stärker abgerundet sind, als bei der Oolithpflanze; hier stellen wenigstens die vordern Ecken einen fast rechten Winkel dar, oder sind doch nur schwach gerundet. Dies sind aber die einzigen mir bekannten Unterschiede und es bleibt zweifelhaft, ob sie zur Trennung genügen und somit die Art des Ooliths von der raetischen (dem *A. inconstans* Gp. sp.) zu trennen sei. Jedenfalls bilden der *A. inconstans* und *A. minor* des Raet, *A. Lindleyanus* des Braun-Jura und der *A. Schaumburgensis* Dk. sp. des Wealden sehr nahe verwandte Formen. Aber auch der *A. angulatus* Hr. (Beiträge zur Jura-Fl. S. 103) aus dem Amurlande gehört mit dem *A. major* Brgn. (Pterophyllum ann. des sc. nat. 1825. S. 77. Taf. XII. 7.) von Heer in dieselbe Gruppe. Schimper hat diesen *A. major* von *A. minor* nicht unterschieden, allein die Blattlappen sind bei demselben länger als breit und scharf eckig.

2. Podozamites lanceolatus Lindl. sp.

Von dieser Art wurden an der Tapka einige Blattfetzen gefunden.

3. Podozamites ensiformis Hr. Taf. II. Fig. 5. 6.

Beiträge zur Jura Flora S. 48 u. 11.

Herr Hartung fand an der Tapka mehrere Stücke, von denen bei zwei die Fiederchen theilweise noch an der gemeinsamen Spindel befestigt sind. Taf. II. Fig. 6. stellt ein solches Blatt dar. Die Blattspindel hat nur eine Dicke von $1\frac{1}{2}$ Mm. und ist der Länge nach gestreift. Die Fiederchen stehen dicht beisammen, so dass sie am Rande über einander laufen; sie sind alternirend, doch zu zwei etwas genähert; haben eine Breite von 5—6 Mm., am Grunde sind sie zugerundet und in der Mitte, wie es scheint, vermittelst eines Wärzchens an die Spindel befestigt, doch ist diese Stelle bei den meisten Fiedern verdeckt. Die Nerven treten sehr deutlich hervor, die meisten sind sehr bald in zwei Gabeln getheilt, welche bis nach aussen verlaufen, ohne sich weiter zu verästeln; bei manchen Nerven findet indessen die Gabelung erst höher oben statt und wieder andere gabeln sich zweimal. In der Blattmitte sind 10—12 Nerven zu zählen. — Die Blattfiedern, deren Spitze durchgehends abgebrochen, sind nach vorn weniger verschmälert als bei der Fieder von Ust-Balei (Beiträge Taf. IV. 8), stimmen aber wohl zu dem Blatt vom Amur (Beiträge Taf. XXVIII. 5. a.). Die *Zamia* (Aulacophyllum) *Ortgiesi* Regel von Bonaventura hat sehr ähnlich gebildete Blätter mit stark vortretenden Längsnerven.

Coniferae.

1. Phoenicopsis angustifolia Hr. Beiträge S. 51.

An der Tapka, mehrere Blattreste, welche nach allen Richtungen durch einander liegen.



2. Ginkgo. Taf. I. Fig. 18., vergrössert Fig. 19., stark vergrössert 20. 21.

Von Ginkgo enthält die neue Sendung von Ust-Balei ein paar männliche Blüthenstände, welche mit den auf Taf. XI. Fig. 9—11. der Beiträge abgebildeten übereinstimmen und daher derselben Art angehören. Denselben Blüthenstand fand Czekanowski auch am Iret, einem Nebenflusse des Bjelaja, Gouv. Irkutsk. Es sind hier zwei Aehren beisammen; die eine liegt neben einem dünnen Stengel, ist aber keineswegs an demselben befestigt, indem der Stiel über denselben wegläuft. Von diesem Blüthenstand der *G. sibirica* weicht ein sehr wohl erhaltener Büthenstand, der auf Taf. I. Fig. 18. abgebildet ist, in wesentlichen Punkten ab, und es ist noch zweifelhaft, ob er einer der übrigen Ginkgo-Arten oder vielleicht Czekanowskia angehört, worüber zur Zeit nicht entschieden werden kann. Er hat eine Länge von 4 Cm. und eine Breite von 10—11 Mm. Die Spindel ist grösstentheils von den dicht beisammen stehenden und zum Theil über einander liegenden Staubgefässen verdeckt. Die Filamente sind ziemlich lang, auswärts etwas verdickt, unter dem Mikroskop mit feinen Längstreifen versehen. Das Aussenende ist meistens etwas nach vorn gekrümmt und trägt dort einen rundlichen oder ovalen Antherensack. Derselbe erscheint bei starker Vergrösserung gegittert. (Fig. 20. 21.) Bei den meisten Staubgefässen ist nur Ein Antherensack zu sehen und dies zeichnet unseren Blüthenstand von dem früher beschriebenen, den ich zu *Ginkgo sibirica* bringe, aus. Die Art der Erhaltung der Staubgefässe und ihre Krümmung an der Spitze zeigt, dass kein zweiter, verloren gegangener Antherensack vorhanden war. Indessen sind in dem Blüthenstand einige Staubgefässe, welche zwei Antherensäcke haben (Fig. 20.), daher diesem Unterschied kein sehr grosser Werth beigelegt werden kann.

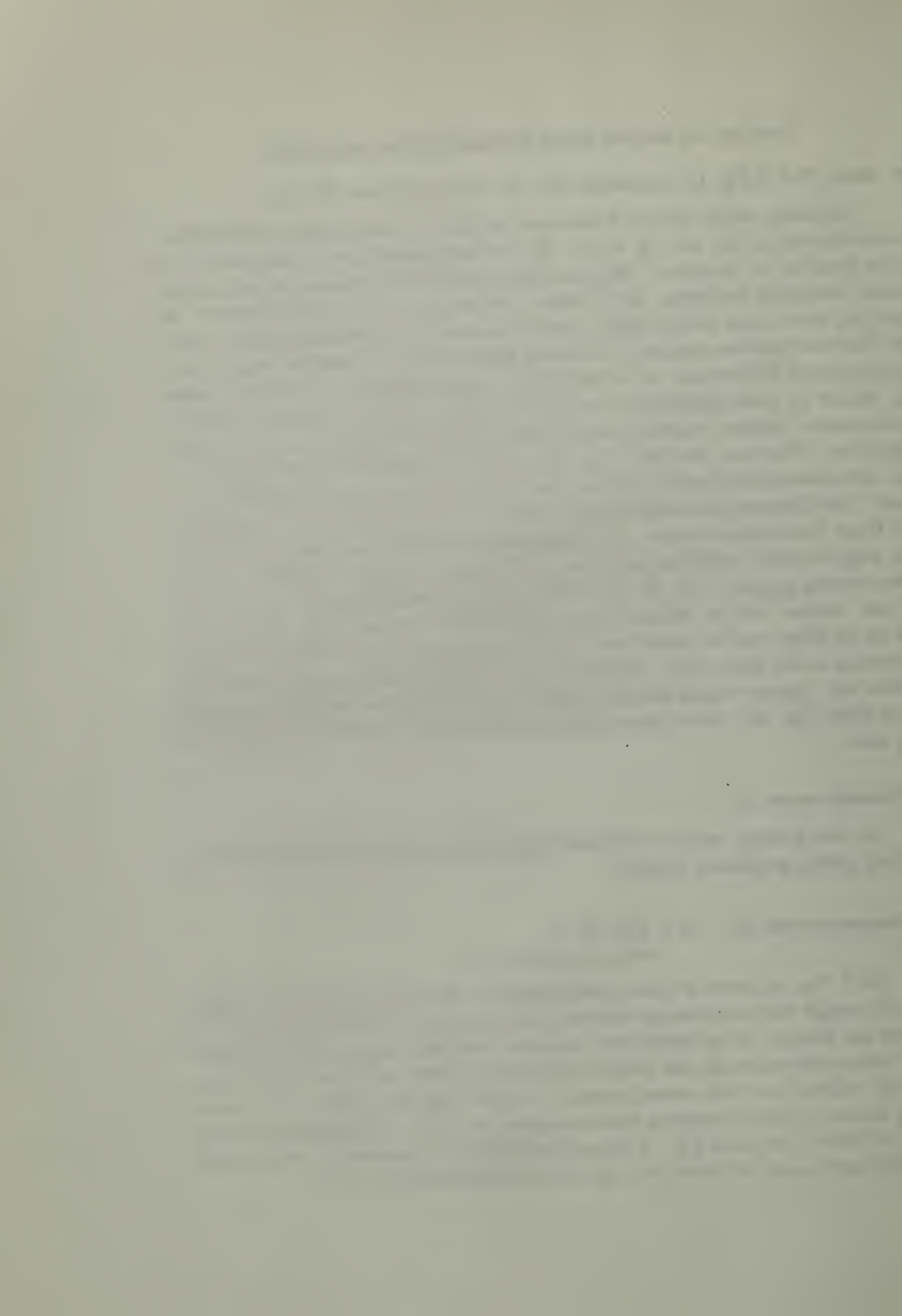
3. Trichopitys setacea Hr.

Die neue Sendung enthält zwei Bruchstücke dieser zierlichen Art mit sehr fein zertheilten, gabelig gespaltenen Blättern.

4. Czekanowskia rigida Hr. Taf. I. Fig. 16. 17.

Beiträge zur Jura-Flora S. 70.

Taf. I. Fig. 16. haben wir einen Blattbüschel, der durch die geringe Zahl der Blätter und die weniger starke Zertheilung derselben sich auszeichnet. Es bilden nämlich nur vier Blätter den Büschel; an der linken Seite haben wir ein solches, das bei 15 Mm. Länge in zwei Gabeln sich spaltet, die sich weiter oben nochmals gabeln, drei dieser Gabeln bleiben einfach, während eine vierte aussen nochmals sich theilt; das zweite Blatt ist nur in zwei lange einfache Gabeläste gespalten, ebenso das dritte, das vierte, freilich nicht ganz erhaltene, ist einfach. Das kleine Fig. 17 dargestellte Blatt gehört wahrscheilich auch zu *Czekanowskia rigida*; es ist auffallend durch die stark divergirenden kurzen Aeste.



5. Carpolithes Hartungi Hr. Taf. I. Fig. 28.

C. ovalis, alatus, ala obliqua unilaterali, 7 Mm. longa, apice acuminata.

Ust-Balei.

Der wahrscheinlich ovale Samenkern ist nur in der obern Hälfte erhalten; er hat eine Breite von 2 Mm. Er hat einen seitlichen, schief nach vorn gerichteten Flügel von 7 Mm. Länge und am Grund 3 Mm. Breite. Er ist flach und streifenlos.

Einen ähnlichen Samen erhielt ich aus der Permischen Formation von Fünfkirchen (cf. Heer über Permische Pflanzen von Fünfkirchen Taf. XXIV. Fig. 10.), bei dem aber der Flügel kürzer, vorn stumpfer und nicht fast sichelförmig gekrümmt ist, wie beim Samen von Ust-Balei. Aehnliche Samen haben wir bei der Gattung Libocedrus, daher zu vermuthen, dass in der Gegend von Ust-Balei zur Jurazeit ein mit dieser Gattung verwandter Nadelholzbaum gelebt habe.

Monocotyledones.

Vallisneriites Hr.

Folia elongata, linearia, nervis longitudinalibus densis, parallelis, nervillis transversis reticulatis.

Es sind lange schmale, parallelseitige Blätter, welche von zahlreichen Längsnerven durchzogen sind, die durch viele Queräderchen verbunden sind, so dass das Blatt ein feines Netzwerk darstellt.

Vallisneriites jurassicus Hr. Taf. I. Fig. 22—27.

V. foliis valde elongatis, 3 Mm. latis, nervis longitudinalibus compluribus densissimis.

Ust-Balei.

Ich erhielt schon früher ein paar kleine Fetzen eigenthümlich reticulirter Blätter, doch waren sie zur Bestimmung zu fragmentarisch. Die neue Sendung enthält nun aber eine ganze Zahl solcher Blätter, die wir nicht übergehen können, obwohl ihre systematische Stellung nicht ganz sicher festgestellt werden kann. Sie ähneln in Form und Nervatur am meisten denen der Gattung Vallisneria, die Graf Saporta auch in der Gypsformation von Aix nachgewiesen hat. Wir haben bei Vallisneria lange, linienförmige Blätter mit sehr dicht stehenden parallelen Längsnerven, welche durch sehr zahlreiche Queräderchen verbunden sind.

Die Blätter haben bei der Pflanze von Ust-Balei eine Breite von 3 bis $3^1/_4$ Mm. und sind ganz parallelseitig; einige haben eine Länge von 9 bis $9^1/_2$ Cm., allein keines ist ganz erhalten und von keinem liegt Basis und Spitze vor, so dass wir nicht wissen, wie diese ausgesehen hat. Von blossem Auge sehen die Blätter wie chagrinirt aus; unter dem Mikroskop sind circa 50 Längsstreifen zu zählen, daher auf den Millimeter 17 Streifen gehen.



Bei guter Beleuchtung scheinen einige Streifen etwas stärker zu sein, doch treten diese zu wenig deutlich hervor, um von stärkern Längsstreifen und feinern Zwischenstreifen zu sprechen. Die Längsstreifen sind durch viele Queräderchen verbunden, welche wie bei Vallisneria nicht durchlaufen, sondern nur je zwei Längsnerven verbinden, daher alterniren. Es entsteht so ein sehr feines Netzwerk, das aus in die Länge gestreckten, parallelogrammen Zellen besteht. (Vergrössert Fig. 26., stärker vergrössert 27.) Die Blätter bilden auf dem hellgelben Gestein braune Bänder, doch sind sie zarthäutig gewesen. Neben denselben kommen stellenweise schmälere (nur 2—3 Mm. breite) Bänder von dunklerer Farbe und ohne deutliche Streifung vor, welche die Stengel darstellen dürften, doch ist die Befestigung der Blätter an dieselben nicht zu sehen. Oefter laufen am Grunde je zwei Blätter zusammen und dürften den Stengel scheidenartig umgeben haben.

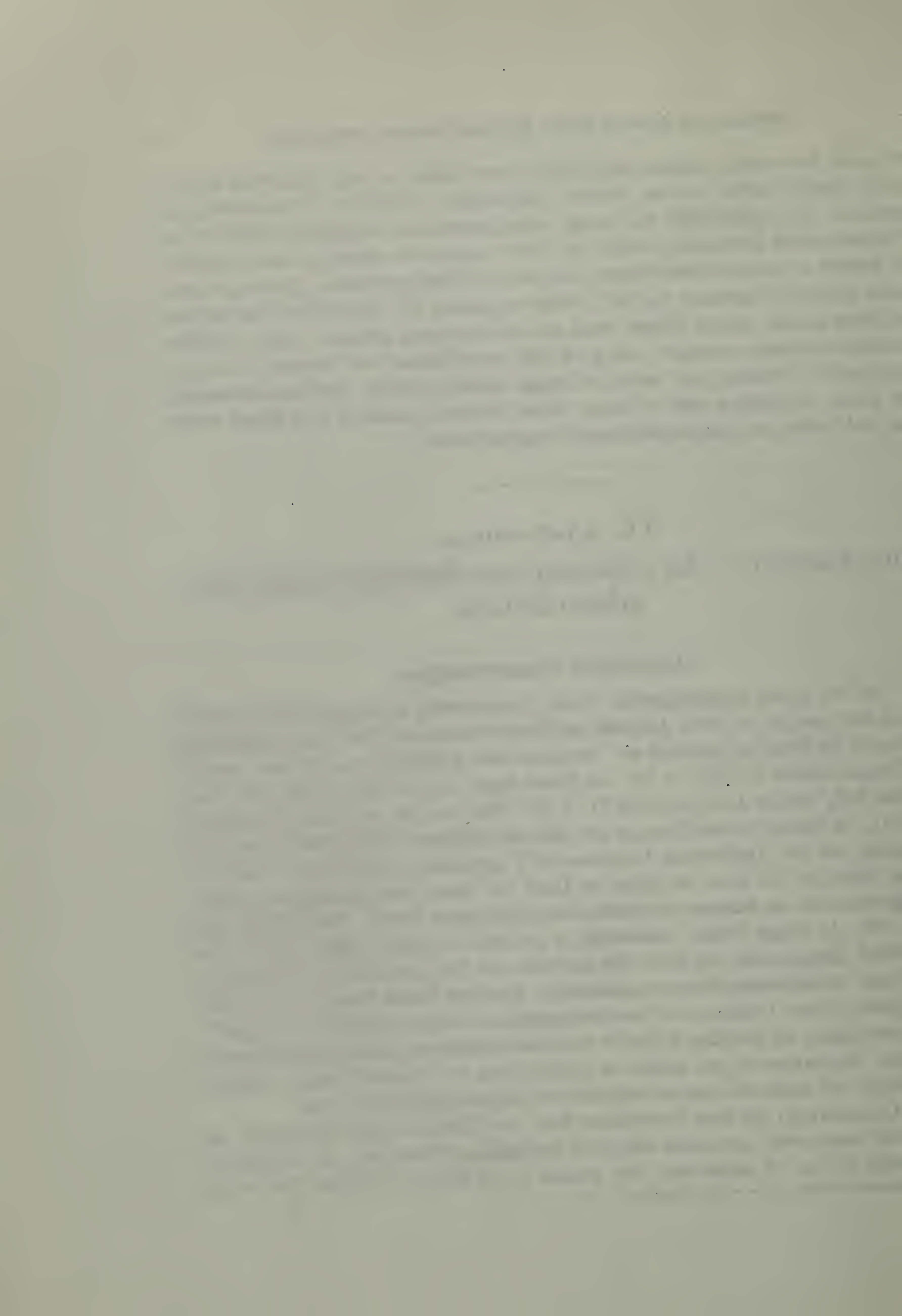
II. Abtheilung.

Jura-Pflanzen aus der arctischen Zone Sibiriens; aus dem Flussgebiete der Lena.

Allgemeine Bemerkungen.

Auf der letzten Forschungsreise, welche Czekanowski im Sommer 1875 im Flussgebiet der Lena bis zu ihrem Ausflusse ins Eismeer unternahm, hat er an verschiedenen Stellen in der Nähe und innerhalb der arctischen Zone fossile Pflanzen entdeckt, nämlich am Felsen Naschim bei $66\frac{1}{4}°$ n. Br., am Felsen Ingyr Kaja bei $66\frac{3}{4}°$ n. Br., bei Bulun in etwa $70\frac{2}{3}°$ und in Ajakit bei circa 71° n. Br. Weit aus die wichtigste Fundstätte ist Ajakit, am linken Ufer der Lena, in der Nähe des Eismeeres. Nach den mir von Herrn Schmidt aus den Tagebüchern Czekanowski's gemachten Mittheilungen besteht das ganze linke Ufer der Lena von Bulun bis Ajakit aus einem zusammenhängenden Felsen, der grossentheils aus Sandstein mit zahlreichen Concretionen besteht. Die Schichten fallen nach SW. An einigen Stellen, namentlich in der Nähe von Ajakit, finden sich am Fusse der Wand Einlagerungen von Kohle, die nach oben von thonigen Schichten begleitet sind, aus denen die zahlreichen Pflanzenreste stammen. Von einem Punkte Sotscha, in der Nähe von Bulun, erhielt Czekanowski aus herausgefallenen Knollen Exemplare der *Lopatinia Jenisseae* Schm., die nach Hrn. Schmidt für untere Schichten der Kreideformation sprechen würden. Czekanowski war geneigt zu glauben, dass die pflanzenführenden Schichten von Bulun und Ajakit den marinen Schichten der Umgebung gleichzeitig seien.

Czekanowski hat eine beträchtliche Zahl von Pflanzen in Ajakit gesammelt und darunter manche wohl erhaltenen und sicher bestimmbaren Exemplare, wie ein Blick auf die Tafeln IV. bis VII. zeigen wird. Sie gehören zu 18 Arten. Von diesen sind uns 12



Arten aus den Braun-Jura-Ablagerungen von Ust-Balei und dem Amurland bekannt, nämlich:

Dicksonia gracilis, *Anomozamites angulatus*, *Podozamites lanceolatus*, *P. gramineus*, *P. angustifolius*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Baiera pulchella*, *Ginkgo Huttoni*, *G. sibirica*, *Czekanowski setacea*, *C. rigida* und *Pinus Nordenskiöldi*.

Wenn wir bedenken, dass Ajakit 20 bis 21 Breitengrade weiter im Norden liegt als jene Fundstätten im Gouvernement Irkutsk und im Amurland, ist die grosse Zahl übereinstimmender Arten überraschend. Sie zeigt uns nicht nur, dass unzweifelhaft diese Ablagerung von Ajakit demselben geologischen Horizont angehört und also dem Braun-Jura eingereiht werden muss, sondern auch, dass die tropischen und subtropischen Pflanzenformen, so die Dicksonien und Cycadeen, bis hoch in die arctische Zone hinaufreichten und dort sogar in denselben Arten erscheinen, wie in den um 20° weiter im Süden gelegenen Ländern. Dieselbe Erscheinung haben wir schon früher an der Flora des Cap Boheman in Spitzbergen nachgewiesen[1]), die Feststellung der Thatsache, dass in der arctischen Zone Ostasiens zur Jurazeit dieselben Verhältnisse stattfanden, ist aber von grosser Bedeutung. Mit dem Cap Boheman in Spitzbergen (bei 78° 22″ n. Br.) theilt Ajakit fünf Arten, nämlich: *Podozamites lanceolatus*, *P. angustifolius*, *Ginkgo Huttoni*, *G. integriuscula* und *Pinus Nordenskiöldi;* es müssen diese Arten daher zur Jurazeit eine grosse Verbreitung gehabt haben. *Ginkgo integriuscula* war uns früher nur aus Spitzbergen bekannt, während die vier übrigen Arten auch am Amur oder in Südsibirien auftreten.

Drei Arten von Ajakit (*Phoenicopsis angustifolia*, *Baiera pulchella* und *Pinus Nordenskiöldi*) sind unter den wenigen Jurapflanzen, welche uns aus Andö in Norwegen (in circa 69° n. Br.) bekannt geworden sind.

Zu den häufigsten Bäumen von Ajakit gehört der *Podozamites lanceolatus*, der hier wie in Spitzbergen und am Amur in verschiedenen Blattformen auftritt; sehr zierliche lange und schmale Blattfiedern besass der ebenfalls häufig vorkommende *Podozamites gramineus*. Die Gattung Nilssonia ist in zwei Arten repräsentirt, von denen die eine (die *N. orientalis*) sich nahe an die raetische *N. polymorpha*, die andere aber (die *N. comtula*) nahe an die *N. compta* Lindl. des englischen Oolithes sich anschliesst. Unter den Coniferen sind es, wie in Südsibirien und am Amur, die Gattungen: Phoenicopsis, Baiera, Czekanowskia und Ginkgo, welche an der Waldbildung den wesentlichsten Antheil nahmen, indem sie in acht Arten erscheinen. Bei *Ginkgo sibirica* (cf. Taf. VI. Fig. 8.) haben wir neben den Blattresten die männlichen Blüthen; da wir auch in Ust-Balei dieselben Blüthen bei diesen Blättern treffen (cf. Beiträge zur Jura-Flora Taf. XI. Fig. 1.) wird dadurch die Zusammengehörigkeit dieser Organe bestätigt. Zugleich sagen uns auch die bei den Blättern desselben Baumes liegenden Blüthen, dass diese Pflanzen nicht weit hergeschwemmt sein können.

---

1) Vgl. meine Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens. Svenska Akadem. Handling. 14. 5. Fl. foss. arct. IV. S. 26.



Bulun[1]), welches in der Nähe von Ajakit liegt, hat nur sechs Pflanzenarten geliefert, nämlich: *Cycadites sibiricus*, *Podozamites lanceolatus*, *Nilssonia comtula*, *Carpolithes Bulunensis*, *Phoenicopsis speciosa* und *Pinus Nordenskiöldi*, von welchen drei (der Podozamites, die Nilssonia und der Pinus) auch unter den Pflanzen von Ajakit sich finden. Es gehört daher der Sandstein von Bulun auch zum Braun-Jura und muss älter sein als die Knollen mit Lopatinia, welche in jener Gegend gefunden wurden, wenn diese mit den Inoceramus-Lagern wirklich der Kreide zuzutheilen sind. Diese Inoceramus-Schichten lassen sich von der Lena bis zum Olenek verfolgen, wo sie auf Trias-Schichten mit zahlreichen Ceratiten auflagern. Es findet sich hier in denselben der ächte *Inoceramus retrorsus* Keys., nebst *Cyprina Eichwaldi* Schm. und Aucellen, alles, wie mir Hr. Schmidt mittheilt, entsprechend den Lagern vom untern Jenissei und den zweifelhaften Jura-Schichten an der Petschora.

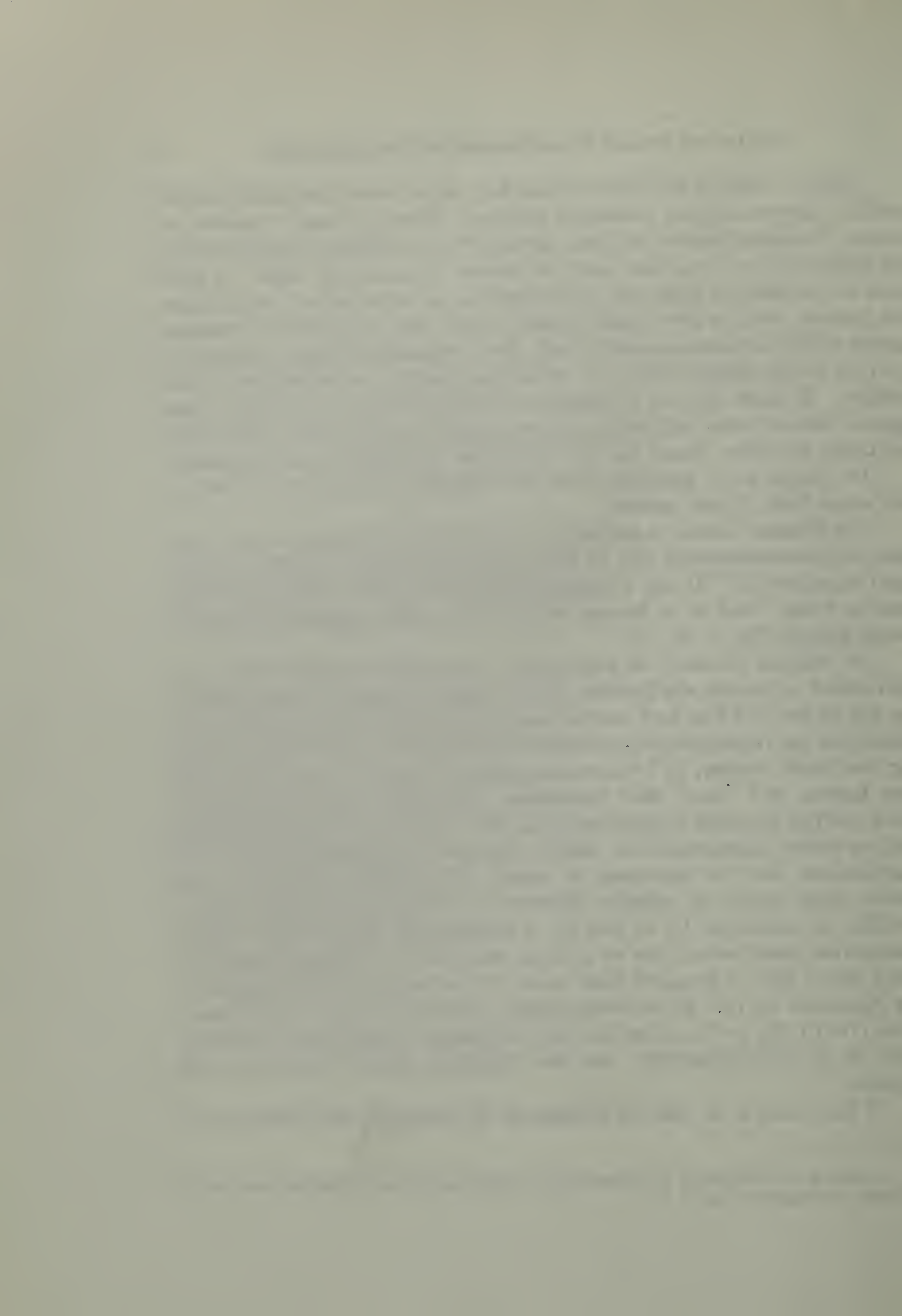
Die übrigen früher genannten Stellen im Flussgebiet der Lena haben bis jetzt nur sehr wenige fossile Pflanzen geliefert.

Vom Flüsschen Buotar in der Tundra, in der Nähe des Eismeeres, kommen einige Reste der *Czekanowskia setacea* (Taf. VI. Fig. 9.) und einige Blattfetzen, welche zu *Phoenicopsis angustifolia* (Taf. VII. Fig. 8.) gehören dürften und im Felsen Tumul, an der Mündung des Flusses Olenek in das Eismeer, wurde ein nicht näher bestimmbarer Equisetum-Stengel gefunden (Taf. V. Fig. 14.).

Am Flüsschen Naschim, das etwa bei $66^1/_4°$ n. Br. von Westen herkommend in die Lena mündet, erhebt sich eine Felswand, die ohne Unterbrechung bis Schigansk fortläuft. Der Fels ist etwa 300 Fuss hoch und von herabgerutschten Felsmassen verschüttet. Der grösste Theil des Abhanges besteht aus lockerem Sand mit Geschieben. Am Fuss des Abhanges liegt eine Schicht unreiner, bis 7 Fuss mächtiger Kohle, die nach oben von einem sandigen Thon begrenzt wird. Dieser führt Pflanzenreste, bricht aber immer in kleine Stücke. Durch zwei Tage dauerndes, eifriges Sammeln hat zwar Czekanowski eine ziemlich grosse Zahl von Stücken zusammengebracht, dieselben sind aber fast durchgehends so klein und fragmentarisch, dass ihre Bestimmung mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Die meisten Stücke scheinen zu *Asplenium whitbiense* zu gehören; die Bestimmung einer so variablen und schwierigen Art ist aber bei so ungenügendem Material immer misslich. Immerhin darf gesagt werden, dass sie auf einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit Anspruch machen darf. In geringerm Grade ist dies bei der *Dicksonia acutiloba* und *Adiantites Nympharum* der Fall. Die am besten erhaltene Pflanze von Naschim ist die *Dicksonia arctica* (Taf. III. Fig. 1—7.) und da diese der *D. Glehniana* vom Amur nahe verwandt ist, erhöht sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese Ablagerung fossiler Pflanzen dem Jura angehöre.

In Yngir Kaja in der Nähe von Schigansk an der Lena hat ein alter Kohlenbrand in

1) Bulun ist der wichtigste Ort an der untern Lena, es finden sich dort etwa 15 jakutische Jurten und die Verwaltung des Schiganskег Uluss. F. S.



zwei Kohlenschichten stattgefunden; bei den Kohlen fanden sich einige undeutliche Pflanzenreste. In dem rothgebrannten Thone liegen kleine Reste eines Farnkrautes (Taf. II. Fig. 17.), die zu *Asplenium whitbiense* zu gehören scheinen und in einem grauen Sandstein eine Blattspitze, welche von *Cycadites gramineus* herrühren dürfte.

Weiter unterhalb bei Tongus-apaka finden sich im Sandstein Concretionen, die zum Theil unbestimmbare Pflanzenreste, zum Theil marine Muscheln führen; grosse Inoceramen und andere unbestimmte Bivalven (Panopaea u. dgl.). Aehnliche Schichten fanden sich bei Semjakit, weiter unterhalb bis Siktjach und weiter nördlich herrschen Sandsteine vor, in denen keine Versteinerungen gefunden wurden.

Ueberblicken wir die angeführten Fundstätten fossiler Pflanzen des ganzen Flussgebietes der Lena von Naschim bis an's Eismeer, so werden wir finden, dass Ajakit und Bulun unzweifelhaft dem Braun-Jura angehören, dass dagegen alle übrigen Stellen nur mit Wahrscheinlichkeit demselben eingereiht werden können, da die Zahl der dort gefundenen Pflanzen sehr gering und ihr Erhaltungszustand ein sehr mangelhafter ist.

Im Ganzen genommen haben diese Fundstätten 27 Pflanzenarten ergeben, von denen 18 aus dem Braun-Jura bekannt sind. 17 dieser Arten wurden in der Jura-Flora des Gouv. Irkutsk und des Amurlandes beobachtet. 9 Arten sind bislang anderwärts noch nicht gefunden worden.

Beschreibung der Arten.

I. Cryptogamae.

I. Ord. Filices.

1. Dicksonia arctica Hr. Taf. III. Fig. 1—7.

D. fronde bipinnata coriacea, pinnis alternis, sub angulo acuto egredientibus, angustis; pinnulis oblongo-ovalibus, obliquis, basi angustatis, apice obtusis, superioribus integerrimis, inferioribus majoribus incisis, nervis paucis, furcatis, angulo acuto egredientibus.

Felsen Naschim, nicht selten.

Die obern Partien der Fiedern sind sehr ähnlich der *Dicksonia Glehniana* Hr. (Beiträge S. 91.), unterscheidet sich aber durch die Lappenbildung der untern Fiederchen und die Nervation, indem bei der *D. Glehniana* die Seitennerven einfach sind. Sehr ähnlich ist auch die *Scleropteris multipartita Saporta* (Fl. jur. p. 490. Taf. LXX. Fig. 3.): die Fiedern entspringen aber bei dieser Art in fast rechtem Winkel und die Blattspindeln sind steifer; die Fiederchen dichter beisammenstehend.



Das vollständigste Blatt ist in Fig. 1 abgebildet. Es liegt auf einer grossen Steinplatte, welche noch zwei blattlose, lange Farnspindeln enthält, die wahrscheinlich derselben Art angehören. Es hat die Spindel eine Breite von etwa $1\frac{1}{2}$ Mm.. Die Fiedern sind aufgerichtet und haben dünne, gebogene Spindeln. Die obern Fiederchen sind ziemlich locker gestellt; sie sind länglich oval, gegen den Grund hin verschmälert, vorn aber stumpf zugerundet. Die untern Fiederchen sind breiter und am Rande mit einzelnen seichten Einschnitten versehen. Die Nerven sind sehr zart. Von einem schwachen Mittelnerv entspringen in sehr spitzigen Winkeln nur wenige stark nach vorn gerichtete Secundarnerven, von denen ein paar in eine einfache Gabel sich spalten. (Fig. 1.b. vergrössert.)

Fig. 2. (dreimal vergrössert Fig. 3.) stellt den obern Theil einer Fieder dar, mit ganzrandigen, stark nach vorn gerichteten Fiederchen. Es sind jederseits nur sehr wenige, so stark nach vorn gerichtete Seitennerven da, dass alle fast parallel gegen die Spitze laufen.

Var. rhachi communi debili.

An derselben Stelle von Naschim wurde eine Zahl von Stücken gefunden (Fig. 4—6. vergrössert Fig. 7.), deren Fiederchen in der Form mit denen der obern Fiederblätter der *D. arctica* übereinstimmen, die aber auffallend dünne, zarte Spindeln haben, und denen die breitern, gelappten Fiederchen fehlen, daher sie vielleicht eine eigenthümliche Art bilden. Die Fiederchen sind auch länglich oval, vorn stumpf zugerundet, am Grund aber verschmälert, von wenigen sehr zarten, stark nach vorn gerichteten Nerven durchzogen (Fig. 7. vergrössert).

2. Dicksonia gracilis Hr. Taf. III. Fig. 8—14.

Beiträge zur Jura-Flora S. 92.

Ajakit, häufig.

Die zahlreichen von Czekanowski in Ajakit gesammelten Stücke stimmen in den dicht beisammenstehenden schief nach oben gerichteten langen Seitenfiedern und den kleinen, am Grunde etwas zusammengezogenen, vorn zugespitzten Fiederchen mit der Pflanze der Bureja überein.

Taf. III. Fig. 8. haben wir die Spitze des Wedels. Die Fiederchen sind fast gegenständig. Die Fiederchen haben $2\frac{1}{2}$—3 Mm. Länge, bei 1 Mm. Breite, sind stark nach vorn gerichtet, vorn zugespitzt und am Grunde etwas zusammengezogen. Aehnlich ist Fig. 9. Wir sehen hier auf der Blattfläche kleine Wärzchen, welche aber nur von den Körnern des Sandsteins herrühren. Bei Fig. 11. ist die Mittelkante der Spindel sehr scharf ausgesprochen. Die Nerven sind bei allen diesen Blättern verwischt, dagegen sind bei Fig. 14. (dreimal vergrössert) wenigstens einzelne mit der Loupe zu sehen. Von dem zarten Mittelnerv entspringen jederseits nur etwa zwei Nerven in sehr spitzem Winkel und steigen steil aufwärts. Wir haben hier neben einem sterilen Wedelrest mit schmalen, schief nach



vorn gerichteten und dicht beisammenstehenden Fiederchen, ein Fragment des fertilen Wedels (Fig. 14. b. dreimal vergrössert); wir sehen am Rande des Fiederchens jederseits je drei runde Sori, welche 1 Mm. im Durchmesser haben und von ziemlich derber Beschaffenheit gewesen sein müssen. Der Blattrand ist zwischen den Soris etwas eingebogen; es geht nach jedem Sorus ein Seitennerv. Diese Sorusbildung stimmt mit derjenigen von *Dicksonia Saportana* und *concinna* überein, und bestätigt somit die Stellung unseres Farn unter Dicksonia.

3. **Dicksonia borealis** Hr. Taf. III. Fig. 14—19., dreimal vergrössert Fig. 18. 19.

D. fronde bipinnata, rhachi alata, pinnulis oppositis, elongatis, anguste lanceolatis, pinnatifidis, lobis acutiusculis.

Ajakit.

Kommt in den langen, schmalen, fiederschnittigen Fiederchen mit der *D. concinna* überein, hat aber viel kleinere Fiederchen, die weniger tief eingeschnitten sind. In Grösse stimmt sie mit der *D. gracilis* überein und wenn bei dieser die Fiederchen bis zur Mitte hinaus mit einander verschmolzen wären, würde sie derselben sehr ähnlich sehen. Einen ähnlichen Farn hat Graf Saporta als *Scleropteris dissecta* beschrieben. (Fl. jur. p. 376.) Bei diesem sind aber die Lappen der Fiedern stumpf.

Es wurden mehrere Stücke in Ajakit gefunden. Bei Fig. 17. sitzt eine Seitenfieder an einer dünnen Spindel. Sie trägt eine Zahl von gegenständigen Fiederchen, die 8 Mm. Länge und 2 Mm. Breite haben; sie sind undeutlich gelappt und die Spindel ist geflügelt. Bei Fig. 16. haben wir die Spitze eines Wedels oder einer Fieder. Die Fiederchen nehmen an Länge auswärts ab, sind sehr schmal, fiederschnittig, die Lappen kurz und ziemlich scharf; am Grund sind die Fiederchen verbunden.

4. **Dicksonia acutiloba** Hr.? Taf. II. Fig. 18—20.

Beiträge zur Jura-Flora S. 92.

Naschim.

Einzelne Fetzen der Fiedern, welche mit der Art des Amurlandes, soweit sie erhalten sind, ziemlich wohl übereinstimmen. Fig. 20. haben wir die Spitze einer Fieder mit kleinen, scharf geschnittenen, vorn zugespitzten Fiederchen; ebenso bei Fig. 18. und 19. bei denen die Fiederchen am Grunde deutlich eingezogen sind.

5. **Adiantites Nympharum** Hr.? Taf. II. Fig. 11—13.

Beiträge zur Jura-Flora S. 93.

Naschim.

Es wurden nur ein paar kleine Pflanzenreste gefunden, welche eine sichere Bestimmung nicht zulassen. An der dünnen Spindel sind die nach vorn gerichteten Fiederchen befestigt.



Sie sind alternierend, gegen den Grund keilförmig verschmälert, vorn eingeschnitten. Die Zähne sind ziemlich scharf; die gablig getheilten Nerven sehr zart. Hat etwas lockerer gestellte und weniger ungleichseitige Fiederchen als der Farn der Bureja, stimmt aber mit demselben in der Form, Bezahnung und Nervatur der Fiederchen überein.

6. Asplenium (Diplazium) whitbiense Brgn. sp. Taf. II. Fig. 14—17., Fig. 16. vergrössert.

Beiträge zur Jura-Flora S. 38. 94.

Felsen Naschim an der Lena, häufig. (Fig. 14—16.)

Die Sammlung enthält eine grosse Zahl Stücke, da aber das Gestein in kleine unregelmässige Brocken zerfallen, stellen sie nur kleine Fragmente des Wedels dar. Ein paar der vollständigen Stücke sind in Fig. 14. und 15. dargestellt. Die einen gehören zum eigentlichen *A. whitbiense* (Beiträge S. 38. I. a.), mit lanzettlichen, etwas nach vorn gebogenen und vorn zugespitzten Fiederchen; die Secundarnerven bilden einfache Gabeln; andere dagegen gehören zu *Asplenium whitbiense tenue* und zwar zur Form mit den kurzen, vorn stumpfen Fiederchen. Auffallend ist indessen, dass fast alle diese Blattfragmente kleinere Fiederchen haben, als wir sonst bei *A. whitbiense* zu sehen gewohnt sind. Das Fig. 16. dreimal vergrössert dargestellte Stück hat 4 Mm. breite und 6 Mm. lange Fiederchen, die vorn ziemlich stumpf und durch bis auf die Spindel hinabreichende Einschnitte getrennt sind. Die untersten Seitennerven theilen sich bald über ihrem Ursprung in zwei Aeste, die aussen nochmals sich gabeln, während alle folgenden nur in einen Gabelast getheilt sind. Stimmt mit dem auf Tafel III. Fig. 5. der Beiträge zur Jura-Flora von der Kaja abgebildeten Blatt überein, nur ist die doppelte Gabelung auf den untersten Secundarnerv beschränkt.

Von dem Felsen Yngyr Kaja an der Lena liegt ein Stück rothgebrannten Thones vor mir, der Reste eines Farn enthält, der zu *Asplenium whitbiense* zu gehören scheint, aber zur sichern Bestimmung zu schlecht erhalten ist. Das am besten erhaltene Fiederchen hat eine Breite von 3 Mm. bei 5 Mm. Länge, es ist vorn zugespitzt, hat jederseits fünf Seitennerven, von denen die untern drei in eine einfache Gabel getheilt, die obern zwei aber einfach sind. (Fig. 17., vergrössert Fig. 17. b.)

II. Ord. Rhizocarpeae.

I. Rhizocarpites Hr.

Sporocarpia pedunculata, rotundata, unilocularia; folia subulata.

1. Rhizocarpites singularis Hr. Taf. III. Fig. 20., vergrössert Fig. 21.

Ajakit.

Die sonderbare, Fig. 20. abgebildete Pflanze dürfte zu den Rhizocarpeen gehören. An einem dünnen Stengel sind zwei ziemlich langgestielte Früchte befestigt; die untere ist



kurz oval und hat einen längern Durchmesser von 5 Mm. und einen kürzern von 4 Mm. und zeigt uns acht, kaum 1 Mm. lange, ovale Körperchen, welche wohl als Macrosporen zu deuten sind. Von dem dünnen Stiele geht unten ein sehr kleines borstenförmiges Blättchen ab, es war daher der Stiel wahrscheinlich in ähnlicher Weise mit dem Blatt verbunden, wie bei *Marsilaea Salvatrix.* Bei der zweiten gestielten Frucht ist dagegen kein Blatt zu sehen. Sie ist kugelig und am Grund etwas ausgerandet, daher fast nierenförmig; das folgende borstenförmige Organ ist als Blatt zu deuten (Fig. 20 b.), dagegen fehlen die Wurzeln. Auf der Rückseite desselben Steines haben wir ein vielfach verästeltes Stämmchen und neben demselben einen ovalen Fruchtkörper, in welchem 11 in einen Kreis gestellte kleine Sporen sind. (Fig. 20 d.) Einen sehr ähnlichen, einzeln vorkommenden Fruchtkörper habe Fig. 21. vergrössert dargestellt. Er zeigt 9 in Kreis gestellte ovale Sporen. Die borstenförmigen Blätter erinnern an Pillularia, weicht aber durch die einfächrigen und länger gestielten Fruchtkörper von dieser Gattung ab. Auffallend ist auch der Mangel an Wurzeln.

III. Ord. Calamariae.

Fam. Equisetaceae.

1. Equisetum spec. Taf. V. Fig. 14.

Tumul Kaja an der Mündung des Olenek.

Der Fig. 14. Taf. V. abgebildete Stengelrest ist zur Bestimmung zu unvollständig erhalten. Er hat 9 Mm. Breite und ist von zahlreichen, enge beisammenstehenden Längsstreifen durchzogen. Die Knotenbildung weist auf ein Equisetum oder doch Equisetumartige Pflanze. Von der Scheide oder Blättern ist keine Spur erhalten.

II. Classe. Phanerogamae.

Gymnospermae.

I. Ord. Cycadaceae.

1. Cycadites sibiricus Hr. Taf. IV. Fig. 1.

C. pinnis coriaceis, linearibus, 14 Mm. latis, nervo mediano valido.

Bulun an der Lena.

Es ist ein 4½ Cm. langer Blattfetzen erhalten (Fig. 1.), der auf ein sehr langes Blatt schliessen lässt, und wahrscheinlich die Fieder eines zusammengesetzten Blattes darstellt. Die starke schwarze Kohlenrinde deutet ein derblederartiges Blatt an; die Mittelrippe ist sehr stark und vertieft und die Seiten etwas gewölbt. Diese sind wohl etwas runzelig, zeigen aber keine Spur einer Nervatur. In allen diesen Merkmalen stimmt das Blatt mit



den Fiedern von Cycas überein, ist aber breiter als bei allen bis jetzt bekannten fossilen Arten.

Kleiner ist der Blattrest Fig. 1 b., der auch von Bulun stammt. Die Fieder hat nur eine Breite von 7 Mm. und ist auswärts allmälig verschmälert, stellt daher wahrscheinlich die Spitze einer Blattfieder dar. Hat auch einen starken Mittelnerv.

2. Cycadites gramineus Hr.? Taf. IV. Fig. 2.

Heer, Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens S. 34, zur Jura-Flora Sibiriens S. 100.

Yngyr Kaja.

Es wurde nur die Spitze eines Blattes gefunden, die wahrscheinlich einem Fiederblatt von Cycadites angehört; es ist $3\frac{1}{2}$ Mm. breit und nach vorn allmälig in eine schmale Spitze auslaufend, lederartig und in der Mitte mit einem Längsnerven versehen. Stimmt in Form und Grösse sehr wohl zu den Blattresten von Spitzbergen und dem Amur, namentlich zu Taf. VIII. Fig. 7. der Flora von Spitzbergen.

3. Anomozamites angulatus Hr. Taf. IV. Fig. 3.

Beiträge zur Jura-Flora S. 103.

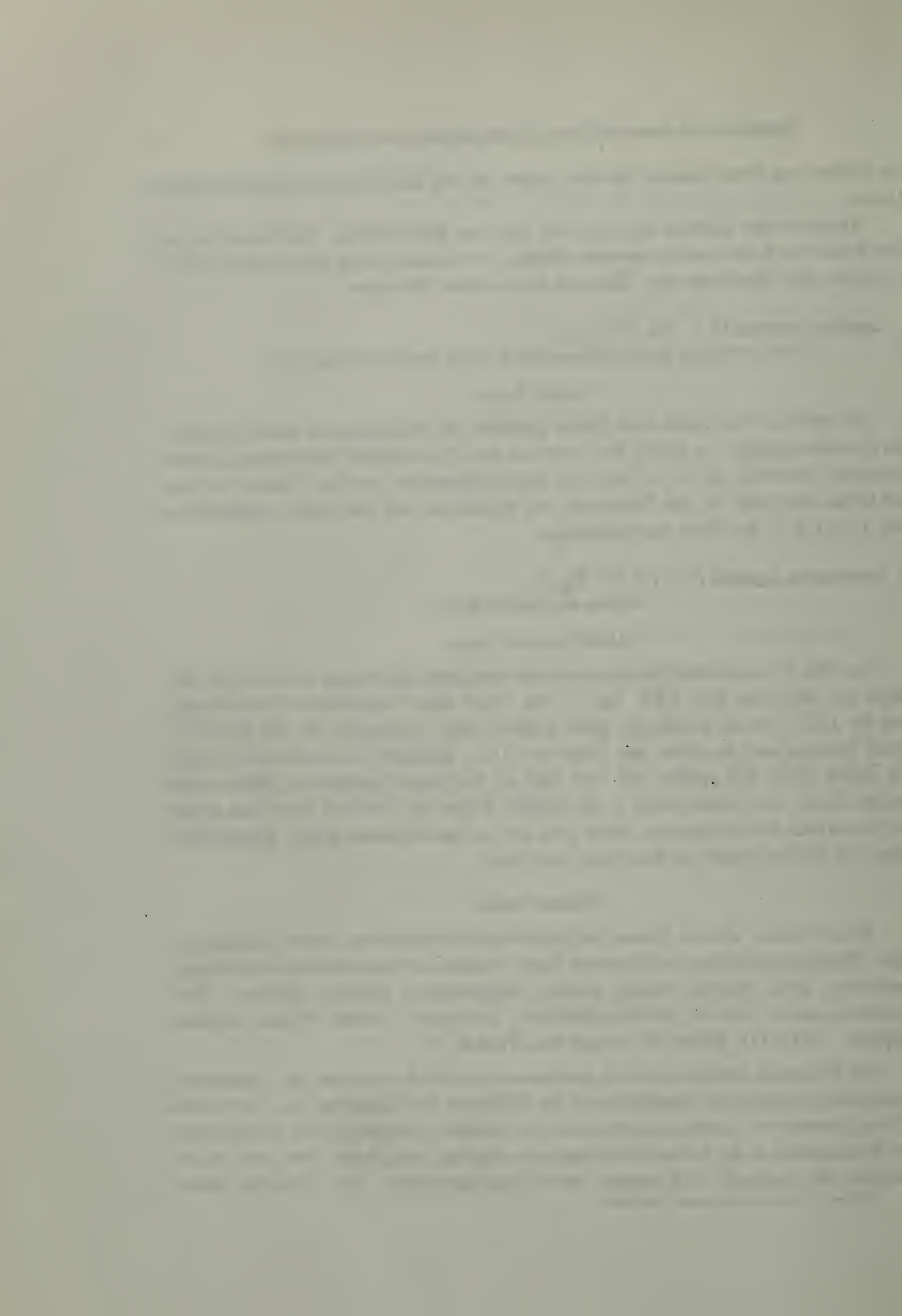
Ajakit an der Lena.

Das Fig. 3. dargestellte Blatt stimmt in den wichtigsten Merkmalen mit dem in den Beiträgen zur Jura-Flora Taf. XXV. Fig. 1. vom obern Amur abgebildeten Blatte überein. Von der 1 Mm. breiten Mittelrippe gehen ungleich breite Blattlappen aus, die bis auf den Grund getrennt sind; sie haben eine Länge von 2 Cm., die Breite aber variirt von 1—2 Cm. Die Seiten laufen fast parallel und vorn sind sie fast gerade gestutzt und haben scharfe vordere Ecken. Die Nerven laufen in fast rechtem Winkel aus, sind von Grund aus einfach und stehen sehr dicht beisammen, indem etwa drei auf das Millimeter gehen. Sie sind etwas feiner und dichter gestellt als beim Blatt vom Amur.

Nilssonia Brgn.

Folia coriacea, abrupte pinnata vel pinnatifida et pinnatipartita, rarius simplicia, integra. Pinnae tota latitudine basis insertae, latae, contiguae, obtusae, truncatae vel oblongae, acuminatae, faciei superiori rhachis insertae, longitudinaliter subtiliter sulcatae. Nervi tenuissimi, angulo recto vel subrecto egredientes, plerumque in sulcis dispositi, aequales, simplices. Nathorst, Bidrag till sveriges foss. Flora S. 37.

Die Nilssonien zeichnen sich von Anomozamites durch die zwischen den Längsnerven rippenförmig aufgetriebene Blattfläche und die Einfügung der Blattlappen aus, indem diese auf der Oberseite der Blattspindel sitzen und sie bedecken, während sie bei Anomozamites und Pterophyllum in die Seiten der Blattspindel eingefügt sind, daher diese auch auf der Oberseite als eine mehr oder weniger starke Rippe hervortritt. Dr. Nathorst glaubte



auch in der Nervation einen Unterschied gefunden zu haben, indem er Nilssonia einfache, den Anomozamites aber gabelig getheilte Nerven giebt. Das trifft nun allerdings bei Nilssonia zu und in vielen Fällen auch bei Anomozamites, allein es giebt Anomozamites-Arten mit einfachen Nerven, wozu die Arten des Amurlandes gehören, und da bei diesen die Spindel oben nicht von der Blattfläche bedeckt ist, können wir sie nicht zu den Nilssonien bringen, mit welchen sie sonst allerdings eine sehr grosse Aehnlichkeit haben. Freilich kann in Frage kommen, ob Anomozamites und Nilssonia nicht zu vereinigen seien, indem der einzige durchgreifende Unterschied in der Art der Befestigung der Blattsegmente besteht, denn das Merkmal, das auf die Auftreibung der Blattfläche zwischen den Nerven gegründet wurde, lässt uns in manchen Fällen im Stich, so ist dasselbe bei den Arten der Lena nicht zu sehen.

Aber auch die Gruppe von Pterophyllum, welche Schimper unter dem Namen Pterozamites zu einer besondern Gattung erhoben hat, steht Anomozamites so nahe, dass es schwer hält, durchgreifende Unterschiede anzugeben. Bei diesen Pterozamites sind die Blätter abgebrochen gefiedert, es fehlt das foliolum terminale (das bei den Keuper-Pterophyllen vorhanden ist) und dasselbe ist der Fall bei Anomozamites.

4. Nilssonia orientalis Hr. Taf. IV. Fig. 5—9.

N. foliis integris vel vario modo incisis, nervis numerosissimis, subtilissimis, costulis omnino obsoletis.

Ajakit an der Lena.

Ist sehr ähnlich der *N. polymorpha* Schenk (Flora der Grenzschichten S. 127.), aber durch die zartern und dichter beisammenstehenden Längsnerven und den Mangel der aufgetriebenen Stellen zwischen denselben (den Rippen) verschieden. In letzterer Beziehung stimmt die Art zu Anomozamites, da aber die Blattspindel auf der Oberseite von der Blattfläche verdeckt wird, müssen wir die Art zu Nilssonia bringen, indem die Einfügung der Blattfläche in die Spindel als Hauptunterschied zwischen Nilssonia und Anomozamites zu betrachten ist. Sehr nahe steht die Art auch dem *Pterophyllum comptum* Lindl. (Foss. Flora I. Taf. LXVI.), welches nach Dr. Nathorst zu Nilssonia gehört. Diese Art hat aber stärkere Nerven und schmälere, etwas nach vorn gekrümmte Blattfiedern, welche in der Breite keine so grossen Unterschiede zeigen.

Es liegen von Ajakit mehrere Stücke vor, welche zwar sehr unvollständig erhalten sind, aber zeigen, dass das Blatt, wie bei *N. polymorpha* theils ganz, theils aber in unregelmässige Lappen gespalten war.

Blattstücke mit nicht eingeschnittenem Rand haben wir bei Fig. 5, 7. und 8. Bei Fig. 8. hat das Blatt eine Breite von 3 Cm., ist ungetheilt und ganzrandig. Ueber die Mitte der Spindel oder Hauptrippe läuft eine schmale Längskante und die Blattfläche geht über die Seitenkante der Hauptrippe bis zu dieser Stelle, wie die Nerven zeigen, welche bis



dorthin reichen. Diese Nerven stehen etwas schief nach vorn, sind von Grund aus einfach und sind so zart und dicht gestellt, dass etwa vier auf das Millimeter gehen. Bei der *N. polymorpha* (von Palsjo) sind diese Nerven stärker und es kommen nur drei auf das Millimeter. Die Rippen zwischen den Streifen treten scharf hervor, während sie bei Fig. 8. fehlen. Bei Fig. 7. sind sie allerdings angedeutet. Dieses Blatt war viel grösser, indem es wahrscheinlich etwa 5 Cm. Breite hatte. Der Rand ist zwar grossentheils zerstört, doch sieht man, dass das Blatt nicht tief eingeschnitten sein kann. Die Nerven sind etwas stärker als bei Fig. 8. und weniger dicht gedrängt, sie laufen in fast rechtem Winkel aus und sind auswärts schwach gebogen, wie bei *N. polymorpha.* Ein viel kleineres, auch ungetheiltes, aber an der Spitze tief ausgerandetes Blatt stellt Fig. 5. dar. Bei Fig. 6. hat das Blatt eine Breite von 2 Cm. Es ist stellenweise eingeschnitten, theils nur seicht, theils aber bis auf die Mittelrippe hinab; die Ecken der Lappen sind stumpf zugerundet. Tiefe Einschnitte haben wir auch bei dem Blattfetzen Fig. 9., der schärfer vortretende Nerven hat.

Da Fig. 8. feinere und mehr nach vorn gebogene Nerven hat, ist es noch etwas zweifelhaft, ob dies Blatt zu der vorliegenden Art gehöre, worüber erst vollständiger erhaltene Exemplare entscheiden können.

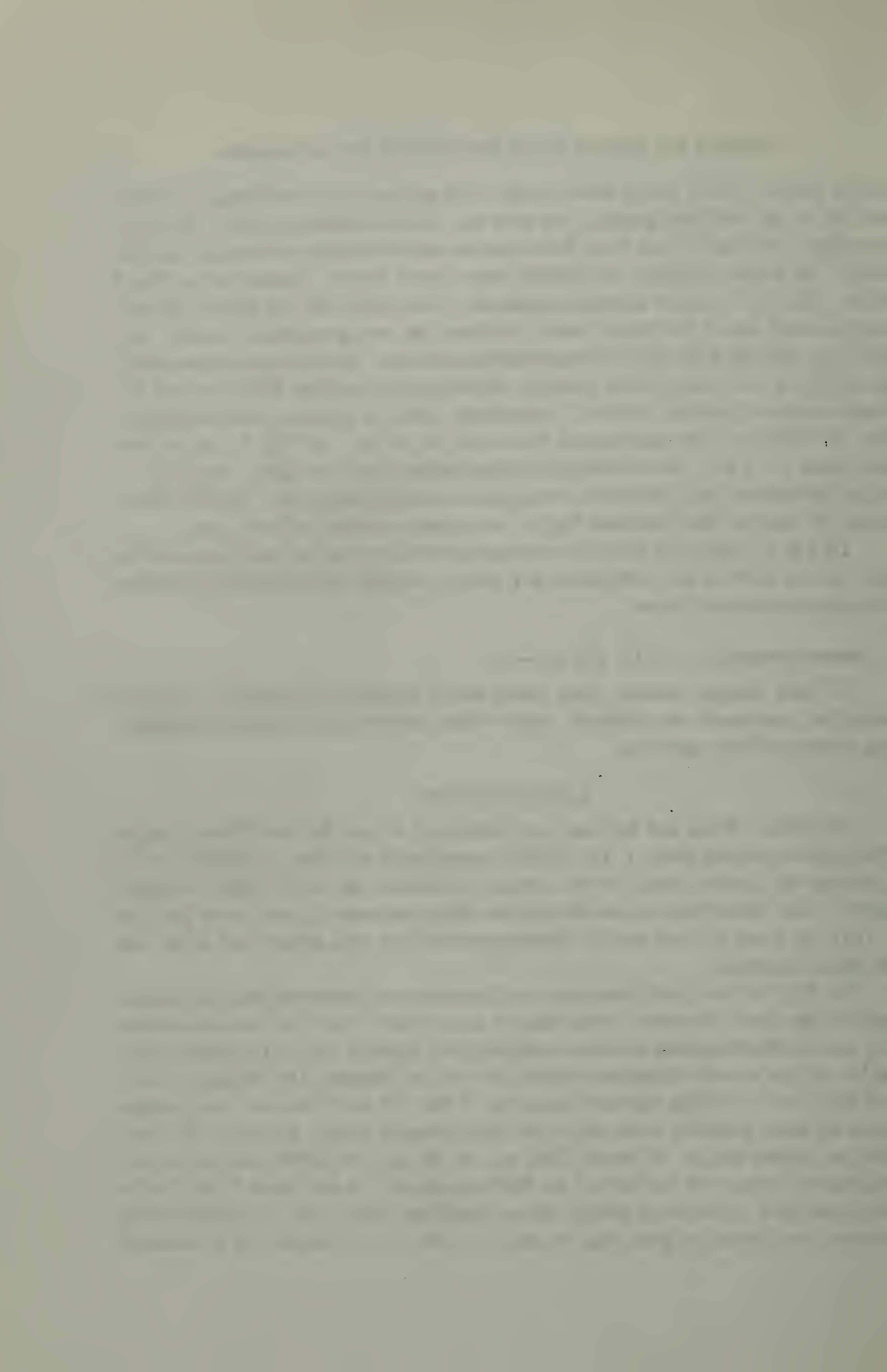
5. Nilssonia comtula Hr. Taf. IV. Fig. 10—16.

N. foliis elongato-oblongis, basin versus sensim angustatis, pinnatisectis, segmentis patentibus, rectiusculis vel subfalcatis, apice oblique snbrotundatis, latitudine subaequalibus, nervis subtilibus numerosis.

Ajakit und Bulun.

Die Grösse, Form und Richtung der Blattlappen ist wie bei der *Nilssonia compta* (*Pterophyllum comptum* Lindl. I. Taf. LXVI.), unterscheidet sich aber, wenigstens von der Abbildung von Lindley, durch die viel zartern, zahlreichern und daher dichter stehenden Nerven. Sehr ähnlich ist auch das *Pterophyllum Helmersenianum* Hr. vom Amur (Beiträge p. 104); bei dieser Art sind aber die Blattlappen nicht nach vorn gebogen und an der Seite der Spindel eingefügt.

Bei Fig. 10. von Ajakit liegen mehrere Blattstücke auf demselben Stein; das Blatt b. liegt von der obern, die andern Stücke von der untern Seite vor uns; bei dem erstern sehen wir, dass die Blattfläche über die Kante der Blattspindel wegläuft und die Oberfläche derselben bis auf eine schmale Mittelkante zudeckt, also wie bei Nilssonia. Die Blattlappen haben eine Breite von 5—7 Mm. und eine Länge von 13 Mm. Sie sind etwas nach vorn gebogen, indem der obere Rand viel kürzer ist als der stark gebogene untere. Es stimmt dies Blattstück am meisten mit der *N. compta* Lindl. sp., es hat aber viel zartere und zahlreichere Längsnerven, deren zwei bis vier auf das Millimeter gehen. In dem obern 7 Mm. breiten Blattlappen sind 15 Nerven zu zählen, die von Grund aus einfach sind. Von Rippenbildung zwischen den Nerven ist keine Spur zu sehen, so dass dieser Character der vorliegenden



Art fehlt. Die andern Blattfetzen, die auf demselben Stein (Fig. 10.) liegen, haben Blattlappen von 4—8 Mm. Breite; ähnlich sind Fig. 11., 14. und 15. von Ajakit. Fig. 11. ist aus der Nähe der Blattbasis, mit allmälig länger werdenden Blattlappen. Am längsten sind diese bei Fig. 16. (von Ajakit). Die Blattspindel hat eine Breite von 3 Mm. Die Nerven laufen auch hier, wie bei Fig. 10. b., über die Seiten derselben hinweg bis zu einer schmalen Mittelkante. Die Blattlappen haben eine Breite von 6—8 Mm. und sind über $2^1/_2$ Cm. lang; alle sind aber vorn abgebrochen. Die Nerven sind deutlich und etwa 16 auf jedem Blattlappen.

Fig. 12. und 13. sind von Bulun. Bei Fig. 12. haben die Blattlappen 8—10 Mm. Breite bei 12—15 Mm. Länge. Die Seiten sind ziemlich parallel, vorn sind sie zugerundet und etwas nach vorn gerichtet. Die zahlreichen einfachen Nerven sind scharf ausgesprochen, es sind 15—20 zu zählen.

Es hat Dr. Nathorst, welcher in Lund schöne Exemplare des *Pterophyllum comptum* Lindl. aus Yorkshire vergleichen konnte, ermittelt, dass diese Cycadee zu Nilssonia gehört.

6. Podozamites lanceolatus Lindl. sp. Taf. V. Fig. 1—11.

Beiträge zur Jura-Flora S. 44. 106.

Häufig in Ajakit, auch in Bulun.

Es tritt diese weit verbreitete Art auch an der Lena in verschiedenen Formen auf.

a. P. lanceolatus genuinus Hr. Beiträge S. 108.

Fig. 3. haben wir von Ajakit die Spitze eines gefiederten Blattes; zwei Fiedern sind noch an der dünnen Spindel befestigt; die eine hat 1 Cm. Breite und ist bis zu 8 Cm. Länge erhalten, aber vorn abgebrochen; obwohl die Spitze fehlt, weist doch die schmale, lange Form auf *P. lanceolatus genuinus*; am Grund ist die Fieder in den kurzen Stiel verschmälert, die Blattfläche ist von zahlreichen, (etwa 20) feinen Längsstreifen durchzogen. Aehnlich ist Fig. 2.; hier haben wir eine $6^1/_2$ Cm. lange, vollständig erhaltene Fieder an der dünnen Spindel befestigt. Sie läuft vorn allmälig in eine Spitze aus.

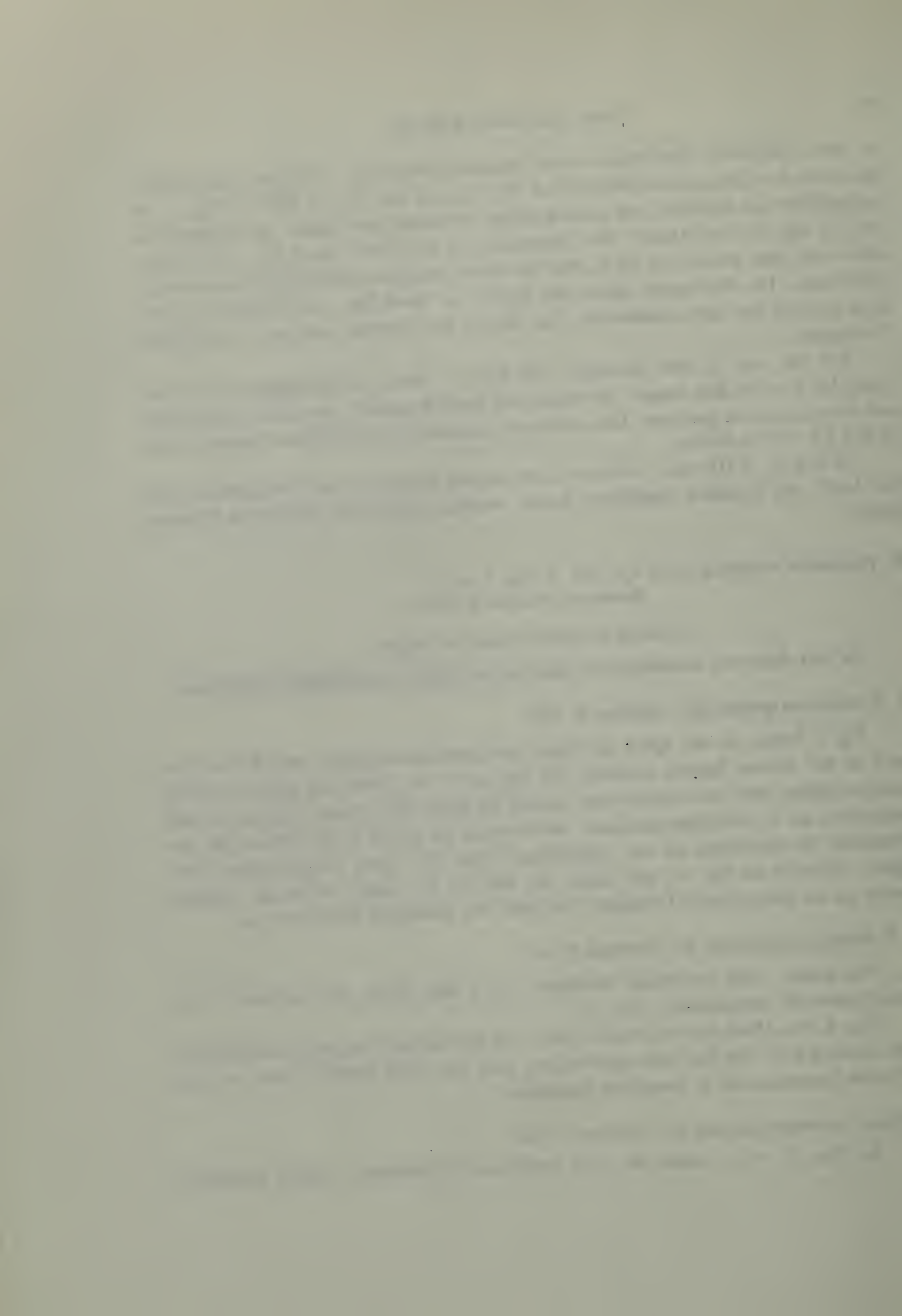
b. P. lanceolatus intermedius Hr. Beiträge S. 10.

Von Bulun. Eine lanzettliche Blattfieder von 9 Mm. Breite, die nach vorn in eine kurze Spitze sich verschmälert. Fig. 10.

Fig. 4. von Ajakit hat eine starke Spindel, an der mehrere kurzgestielte Blattfiedern noch befestigt sind. Sie sind vorn abgebrochen; eine lose dabei liegende Fieder hat aber die kurze Blattspitze des *P. lanceolatus intermedius*.

c. Podoz. lanceolatus Eichwaldi Hr. Beiträge S. 109.

Bei Fig. 6. und 7. haben wir zwei losgetrennte Blattfiedern, welche vollständig



erhalten sind; sie sind länglich oval, am Grund in einen kurzen Stiel verschmälert, vorn aber ganz stumpf zugerundet, wie bei *P. Eichwaldi* des Amurlandes und Spitzbergens. Fig. 6. ist von Bulun, Fig. 7. von Ajakit.

d. **Podoz. lanceolatus minor** Hr. Beiträge S. 110.

Ajakit.

Am Grund stark verschmälerte kleine Blattfiedern (Fig. 8. a.), die nur 6 Mm. Breite erreichen; sie sind mit einem kurzen Stiele an der dünnen Blattspindel befestigt. Daneben liegt ein Fiederstück des *P. lanceolatus Eichwaldi* (Fig. 8. b.).

Mehrere zusammengesetzte gefiederte Blätter von Ajakit gehören unzweifelhaft zu *P. lanceolatus*, da aber die Spitze der Fiederblätter abgebrochen, lässt sich ihre Form nicht näher bestimmen. Bei Fig. 9. haben wir die Basis des Blattes und auch noch einen kleinen Rest des Stammes, an welchem es befestigt war. Ein schmales, vorn zugespitztes Blättchen ist wahrscheinlich ein einfaches Niederblatt. Bei Fig. 5. haben wir ziemlich locker gestellte, an der dünnen Blattspindel befestigte Fiedern. Fig. 11. die Blattreste des *P. lanceolatus* und *P. angustifolius* durcheinander.

7. **Podozamites gramineus** Hr. Taf. VI. Fig. 1. 2. 3.

P. foliis dense pinnatis, foliolis angulo acuto egredientibus, obliquis, angustissimis, $1\frac{1}{2}$—3 Mm. latis, summa basi in petiolum breve attenuatis, apicem versus sensim angustatis, acuminatis, nervis longitudinalibus 4—5.

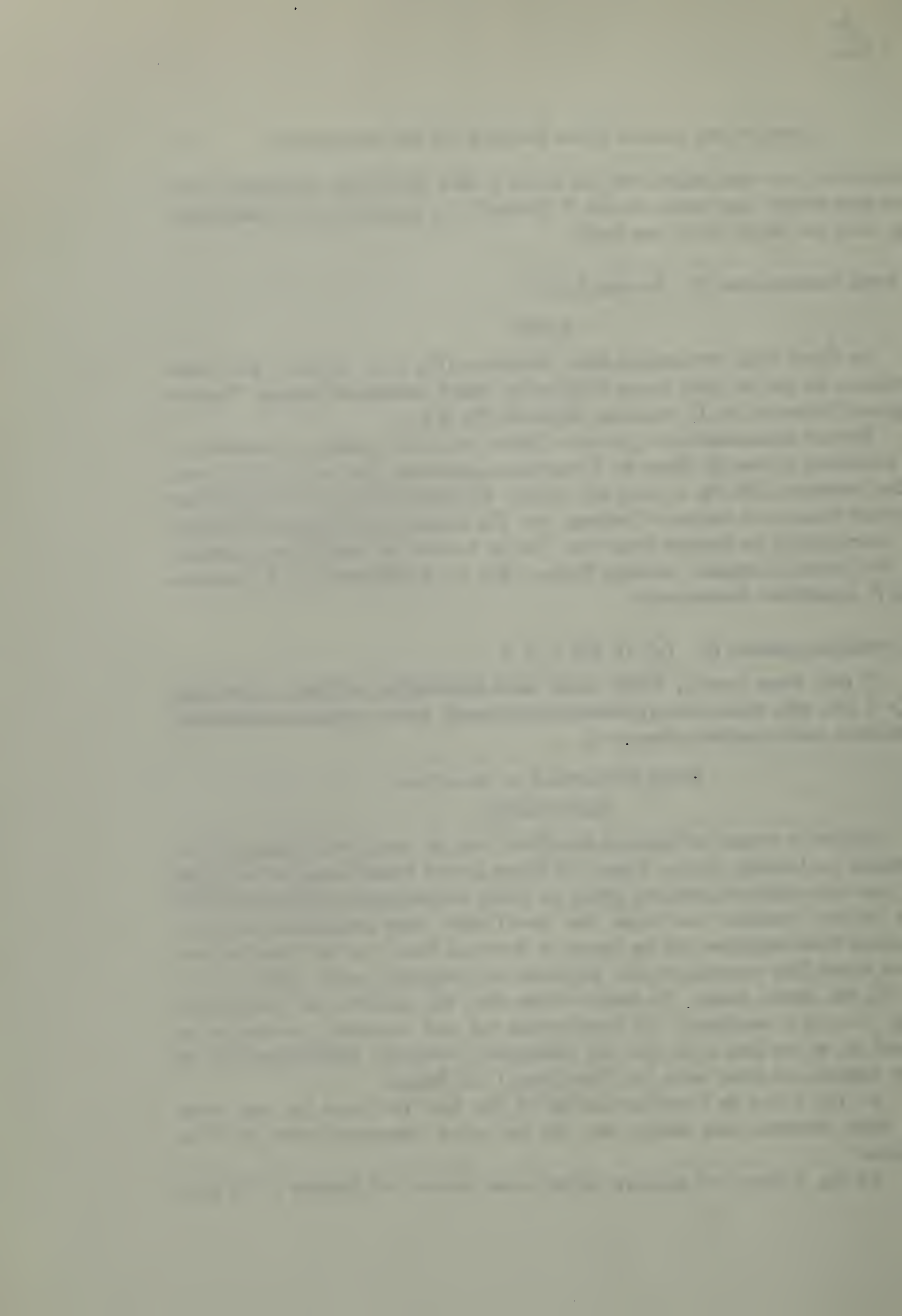
Beiträge zur Jura-Flora S. 46. Taf. 4. Fig. 13.

Ajakit häufig.

Ich habe in meinen Beiträgen zur Jura-Flora diese Art nur auf ein einzelnes Fiederblättchen von Ust-Balei gründen können. Zu meiner grossen Freude kamen mir von Ajakit ein paar schön erhaltene gefiederte Blätter zu, welche die Bestimmung des Fiederblättchens von Ust-Balei bestätigen und zeigen, dass diese Fiedern einem ansehnlichen zusammengesetzten Blatte angehören und am Grunde in derselben Weise, wie bei Podozamites in einen kleinen Stiel verschmälert sind. Die Breite der Blattfiedern variirt, indem sie $1\frac{1}{2}$— bis $2\frac{1}{2}$ Mm. Breite haben. Die breitern haben fünf, die schmälern vier Längsnerven. (Fig. 1.a.b., 2.b. vergrössert.) Sie laufen parallel und sind unverästelt; sie sind nur am Grund, da, wo das Blatt in den Stiel sich verschmälert, verbunden. Die Blattspindel ist bei allen Blättern sehr dünn, indem ihre Breite kaum 1 Mm. beträgt.

Bei Fig. 2. sind die Fiederblättchen nur $1\frac{1}{2}$ Mm. breit und über 4 Cm. lang, indem die Spitze derselben nicht erhalten ist. Die vier zarten Längsnerven stehen dicht beisammen.

Bei Fig. 1. liegen zwei gefiederte Blätter neben einander und überdies ist die Stein-



platte noch mit losen Blattfiedern bedeckt. Diese sind auch schmal und die am besten erhaltenen am Grund in einen kurzen Stiel verschmälert, der in die dünne Spindel eingefügt ist. Einzelne haben eine Länge von 6 Cm. Sie laufen auswärts sich allmälig verschmälernd in eine feine Spitze aus; die meisten sind indessen vorn abgebrochen.

Bei Taf. VI. Fig. 3. liegen mehrere Blattfiedern nahe beisammen; die Spindel ist grossentheils zerstört und die Fiedern sind von derselben getrennt. Sie haben eine Breite von 2 Mm. bei einer Länge von 68 Mm., und laufen allmälig in eine feine Spitze aus. Die vier Längsnerven treten sehr deutlich hervor. Auf demselben Stein ist der *Podoz. lanceolatus.* — Die auf Taf. VI. Fig. 8. c. abgebildeten Blätter haben eine Breite von 3 Mm., sind nach vorn auch sehr allmälig verschmälert und haben vier Nerven. Sie liegen neben Blattresten und männlichen Blüthen der *Ginkgo sibirica.*

Blätter mit ebenso schmalen, langen Fiedern hat die australische Gattung *Macrozamia*, namentlich die *N. Pauli Guilelmi* Fr. Müll. (*M. plumosa* Hort.), deren Blätter auch von 4—5 parallelen Längsnerven durchzogen sind.

8. Podozamites angustifolius Eichw. sp. Hr. Taf. V. Fig. 11.b. 12.

Beiträge zur Jura-Flora S. 45.

Ajakit.

Das Fig. 12. abgebildete Blatt ist von Ajakit und stellt die Spitze des gefiederten Blattes dar. An der dünnen Spindel stehen ziemlich dicht gestellte, nach vorn gerichtete Fiedern. Sie haben eine Breite von 4—5 Mm., sind am Grunde in einen sehr kurzen Stiel verschmälert, sonst parallelseitig und vorn stumpf. Die unterste der erhaltenen Fiedern ist 3 Cm. lang; länger sind die folgenden, doch ist ihre Spitze nicht erhalten. Es sind sechs parallele Längsnerven zu zählen. Unterscheidet sich von *P. gramineus* durch die viel breitern, dabei kürzeren Fiedern, welche mehr Längsnerven haben. Stimmt in der Grösse und Form der Fiedern zu *P. angustifolius* Eichw., hat aber nur sechs Nerven. An den Blattfiedern von Ajakit, die auch 4—5 Mm. Breite haben und mit *P. lanceolatus* auf derselben Steinplatte liegen (Taf. V. Flg. 11.b.) haben wir 8—9 einfache Nerven. Es sind sechs Blätter so neben einander gestellt, dass sie wahrscheinlich die Fiedern eines zusammengesetzten Blattes bilden, doch ist die Spindel, an der sie befestigt waren, nicht erhalten.

9. Carpolithes Bulunensis Hr. Taf. IV. Fig. 17.

Bulun in einem hellerfarbigen Sandstein. An einer dünnen Axe sind gestielte, ovale Körperchen befestigt. Die Stiele sind bogenförmig gekrümmt; die Körperchen haben eine ziemlich starke Kohlenrinde zurückgelassen; das am besten erhaltene ist oval und hat 5 Mm. Länge; es scheint eine an dem gekrümmten Stiel befestigte Frucht oder nackter Same zu sein, dessen Strucktur nicht zu ermitteln ist.

Vielleicht ist es der Fruchtstand einer Cycadee; dann hätten wir die gekrümmten



Stiele als Fruchtblätter zu deuten, die nur einen einzigen Samen tragen würden. Er wäre auf der untern Seite des vorn umgebogenen Fruchtblattes befestigt. Einen ähnlichen Fruchtstand habe ich aus dem Braun-Jura Spitzbergens als *Carpolithes striolatus* abgebildet (Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens. Fl. arct. IV. Taf. IX. Fig. 17.).

II. Ord. Coniferae.

1. Phoenicopsis angustifolia Hr. Taf. VII. Fig. 3—8.

Beiträge zur Jura-Flora S. 51. 113.

In Ajakit häufig. Am Fluss Buotar?

Es liegen von Ajakit vier Blattbüschel vor mir, welche von dem Kurzzweige auslaufen. Bei allen sind die Blätter gegen den Grund zu allmälig verschmälert und in einen dünnen Stiel auslaufend. Es sind 6—8 Längsnerven zu zählen. Bei Fig. 4. gehen sieben Blätter von dem dicken Kurzzweige aus, sie sind am Grund ganz schmal und erreichen, ganz allmälig sich verbreiternd, die Breite von 4 Mm.; sie haben 6—7 Längsnerven, aber keine Zwischennerven. In der Nähe liegt ein Zweigrest, an welchem wahrscheinlich der Blattbüschel befestigt war. Sehr ähnlich ist Fig. 5. Auch hier gehen mehrere Blätter von einem knollenförmigen Kurzzweig aus, die auswärts allmälig breiter werden. Viel kleiner ist Fig. 3.

Fig. 7. ist leider sehr schlecht erhalten, zeigt uns aber die Befestigung eines Blattbüschels an einem ziemlich dicken Zweige.

Vom Fluss Buotar sind in einem braunen eisenhaltigen Gestein nur kleine Blattfetzen gefunden worden (Fig. 8.), welche eine sichere Bestimmung nicht zulassen. Sie haben eine Breite von 3—4 Mm. und sind von 6—8 parallelen, einfachen Längsnerven durchzogen, ohne Zwischennerven.

Auf einem Stein von Ajakit liegen mehrere Blattreste dieser Art durcheinander; dabei findet sich ein Amentum (Fig. 6.b.), welches vielleicht den männlichen Blüthenstand von Phoenicopsis darstellt. Es ist 33 Mm. lang bei 5 Mm. Breite, ist aber nicht in der ganzen Länge erhalten. An der dünnen Spindel sitzen zahlreiche, sehr dicht beisammenstehende ovale Körperchen, welche die Antherensäcke sein dürften; sie haben eine Länge von 3 Mm. bei einer Breite von 1 Mm. und zeigen eine mittlere, von zwei etwas hervortretenden Linien eingefasste Furche, welche wohl die Spalte der Antherensäcke darstellt (Fig. 6.c. vergrössert.).

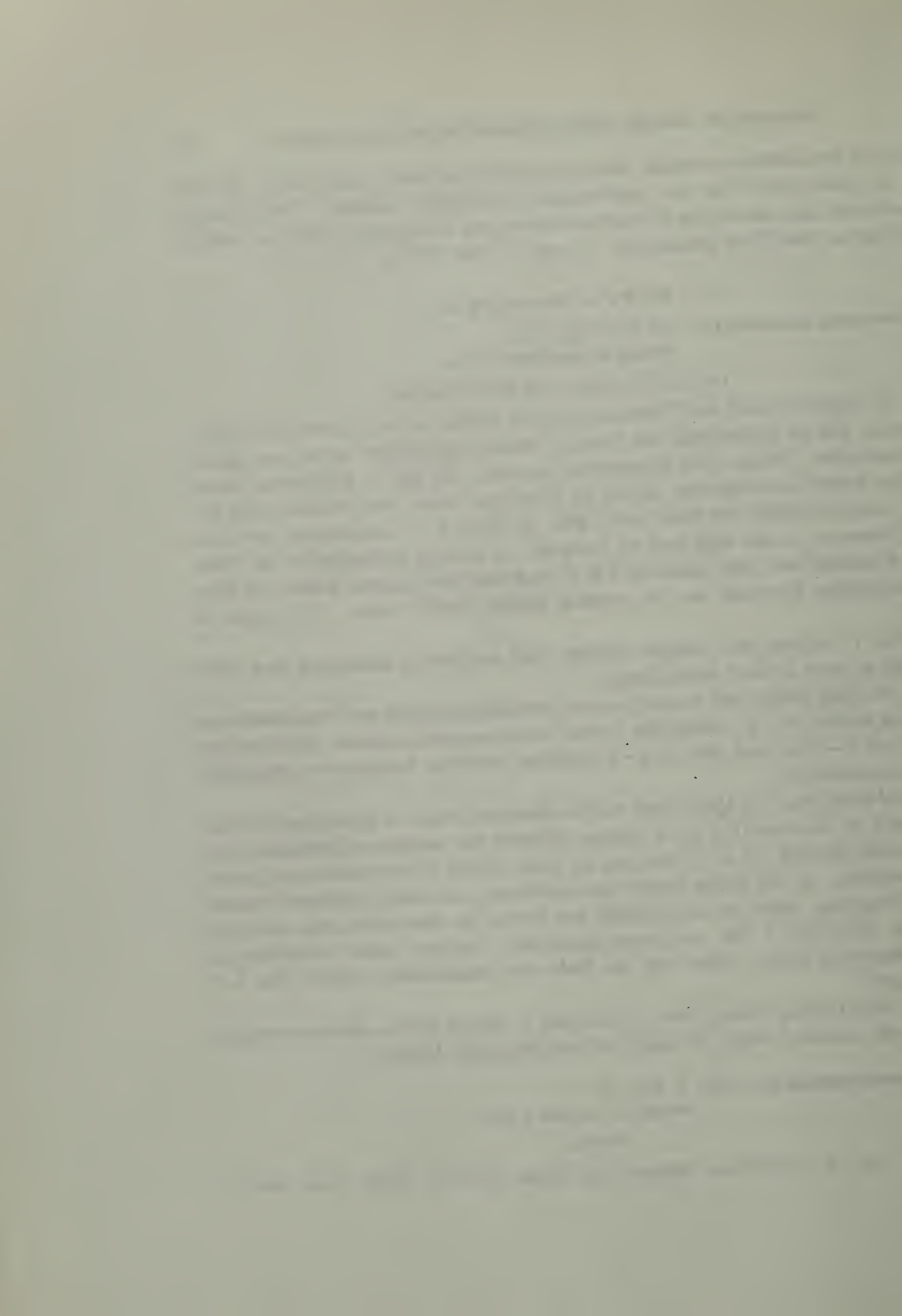
Ist diese Deutung richtig, hatte Phoenicopsis in dichten Aehren stehende männliche Büthen mit sitzenden, ovalen, der Länge nach aufspringenden Antheren.

2. Phoenicopsis speciosa Hr.? Taf. V. Fig. 13.

Beiträge zur Jura-Flora S. 112.

Bulun.

Die Fig. 13. abgebildeten Blattreste von Bulun bilden 4—6 Mm. breite Bänder,



welche von parallelen Längsnerven durchzogen sind; zwischen je zwei starken Nerven haben wir einen feinen Zwischennerv. In dieser Beziehung stimmen die Blattfragmente zu *Ph. speciosa*, sind aber zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten.

3. Baiera pulchella Hr. Taf. VII. Fig. 1.

Beiträge zur Jura-Flora S. 114.

Ajakit.

Mehrere schöne Blätter liegen auf beiden Seiten derselben Steinplatte (Fig. 1.), welche ganz mit denen vom Amur übereinstimmen. Sie haben einen kurzen dicken Stiel, in den sie allmälig verschmälert sind. Die Basis des Stieles ist angeschwollen (Fig. 1.a.). Die Blattspreite ist in zwei Lappen gespalten, die allmälig sich verbreitern und in der Mitte 10—12 Mm. erreichen, dann aber wieder schmäler werden. Die Blattspitze ist nur bei einem Blatt erhalten (Fig. 1.b.). Wir ersehen daraus, dass die zwei Blattlappen vorn stumpf zugerundet und nicht weiter zertheilt waren, daher die *B. pulchella* nur zweilappige Blätter besass. Die Längsnerven sind bei den meisten Blättern deutlich und in gleicher Zahl wie bei den Blättern vom Amur. Auch ist der Zwischennerv meist deutlich; bei ein paar Blättern treten aber die Hauptnerven fast ganz zurück, so dass sie fast dieselbe Stärke wie die Zwischennerven haben, daher dann eine doppelte Zahl von dicht stehenden Nerven vorhanden zu sein scheint. Die starke Kohlenrinde beweist, dass das Blatt lederartig gewesen ist.

Nach einer brieflichen Mittheilung hat Herr Dr. Nathorst in der raetischen Ablagerung von Bjuf in Schonen eine Baiera (*B. paucipartita* Nath.) mit ähnlichen zweilappigen Blättern eefunden, deren mehrere, wie bei Phoenicopsis und Ginkgo, an einem Kurzzweig befestigt sind. An derselben Stelle fand er Aeste mit Kurzzweigen, die mit Schuppen bekleidet.

4. Baiera angustiloba Hr. Taf. VII. Fig. 2., vergrössert 2.b.

B. foliis petiolatis, flabellatis, segmentis repetito-dichotomis, laciniis anguste linearibus, 2—$2\frac{1}{2}$ Mm. latis, subsulcatis, nervis longitudinalibus 3—4.

Ajakit.

Auf einer Steinplatte liegen mehrere Blätter dicht beisammen. Das vollständigste hat einen Stiel von etwa 3 Mm. Breite und theilt sich zunächst in drei Lappen, die sehr bald sich wieder in zwei Lappen theilen, welche weiter oben nochmals sich gabeln, so dass also eine dreimalige Gabelung stattfindet. Die Lappen sind alle linienförmig und haben nur eine Breite von 2—$2\frac{1}{2}$ Mm. Sie sind von 3—4 deutlichen Längsnerven durchzogen, welche bei mehreren Blattlappen in ziemlich tiefen Längsfurchen liegen. An einigen Stellen glaubt man Verbindungsäste zwischen den Nerven zu sehen, doch scheinen es nur zufällige Auftreibungen zu sein.



Steht der *Baiera* (Jeanpaulia) *Münsteriana* Pr. sp. (Schenk, Grenzschichten S. 39) ungemein nahe und es ist noch zweifelhaft, ob die Art zu trennen ist. Indessen ist bei der raetischen Art durchgehends das Blatt an der Stelle unmittelbar unterhalb der Lappenbildung keilförmig verbreitert (cf. Schenk, l. c. Taf. IX. und Saporta, Fl. jur. I. Taf. LXVI.), was bei der sibirischen Art nicht, oder doch in viel geringerm Grade der Fall ist.

5. Ginkgo Huttoni Sternb. sp. Taf. VI. Fig. 7.

Beiträge zur Jura-Flora S. 59.

Ajakit.

Das Fig. 7. dargestellte Blatt stimmt mit dem auf Taf. V. Fig. 1.b. der Beiträge von Ust-Balei abgebildeten überein. Es ist durch einen tiefen Einschnitt in zwei grosse Lappen gespalten, die gegen den Grund keilförmig verschmälert sind. Der Vorderrand ist zwar zerstört, doch sieht man aus dem linksseitigen Lappen, dass die Ecken vorn sich zurunden. Die zahlreichen gabelig getheilten Nerven stehen ziemlich dicht beisammen.

6. Ginkgo sibirica Hr. Taf. VI. Fig. 8. a. b.

Beiträge zur Jura-Flora S. 61.

Ajakit.

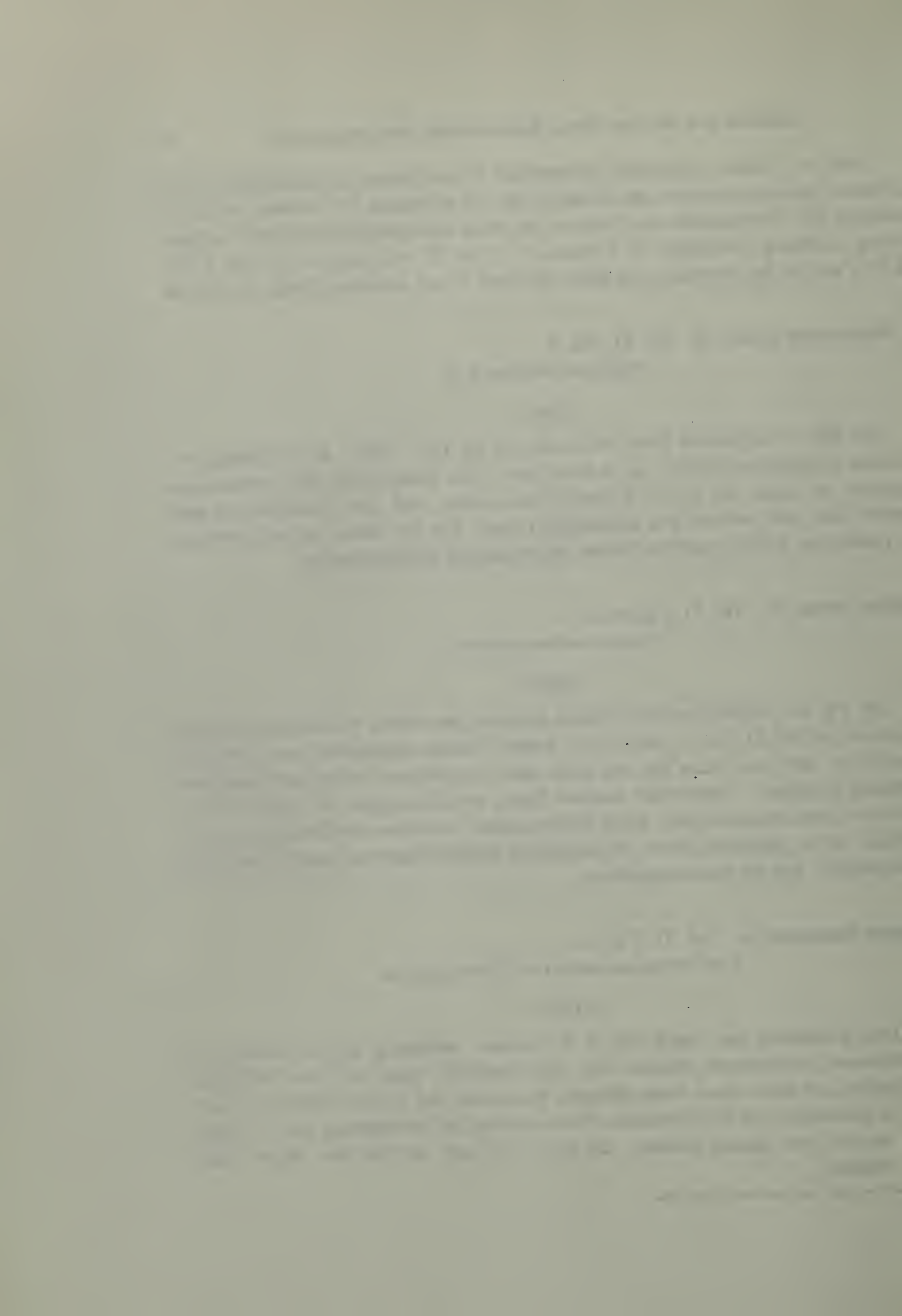
Die Fig. 8.a. abgebildete Aehre stimmt ganz mit den Aehren von Ust-Balei überein, welche ich auf Taf. XI. Fig. 1. und 9—12. meiner Beiträge dargestellt habe. Die Filamente haben eine Länge von 4 Mm. und haben oben ein schwarzes, aus den Antherensäcken gebildetes Knöpfchen. Unmittelbar daneben liegen zwei Blattlappen der *Ginkgo sibirica*, welche die Zusammengehörigkeit dieses Blüthenstandes mit dieser Art bestätigen. Da in Ust-Balei und in Ajakit die Blätter und männlichen Blüthen beisammen liegen, ist es höchst wahrscheinlich, dass sie zusammengehören.

7. Ginkgo integriuscula Hr. Taf. VI. Fig. 5. 6.

Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens, S. 44.

Ajakit.

Drei Blattstücke von Ajakit (Fig. 5. 6.) stimmen vollständig mit den Blättern des Cap Boheman in Spitzbergen überein. Sie sind unzertheilt, gegen den Grund keilförmig verschmälert, mit einem einen Bogen bildenden Vorderrand, der freilich theilweise zerstört ist. Die zahlreichen und dicht stehenden Nerven breiten sich fächerförmig über die Blattfläche aus und sind gabelig getheilt. Bei Fig. 5. ist auch ein Theil des dünnen Blattstieles erhalten.



8. Czekanowskia setacea Hr. Taf. VI. Fig. 9—13.

Beiträge zur Jura-Flora S. 68.

In Ajakit nicht selten; auch am Fluss Buotar.

Von Buotar liegt nur ein Büschel Blätter vor, deren Basis und Spitze fehlt. Fig. 9. Sie sind aber borstenförmig und in gleicher Weise gabelig getheilt, wie bei *C. setacea*. Viel besser erhalten sind die Stücke von Ajakit. Auf einem Stein Fig. 13., sind zwei Blattbüschel, von denen der eine noch das Zweigende erkennen lässt. Die langen Blätter sind borstenförmig und gabelig zertheilt. Bei einem zweiten Stück ist der Kurzzweig erhalten und die Basis der Blätter (Fig. 12.).

9. Czekanowskia rigida Hr. Taf. V. Fig. 3.b.c.

Beiträge zur Jura-Flora S. 70.

Ajakit.

Einzelne gabelig getheilte Blattlappen mit einer mittlern Furche. Bei Taf. V. Fig. 3. liegt neben einzelnen Blattresten ein Zweig (Fig. 3.c.), der wahrscheinlich zu dieser Art gehört. Er ist gestreift, mit mehreren dicken Zweigansätzen versehen, an welchen wahrscheinlich die Blätter befestigt waren.

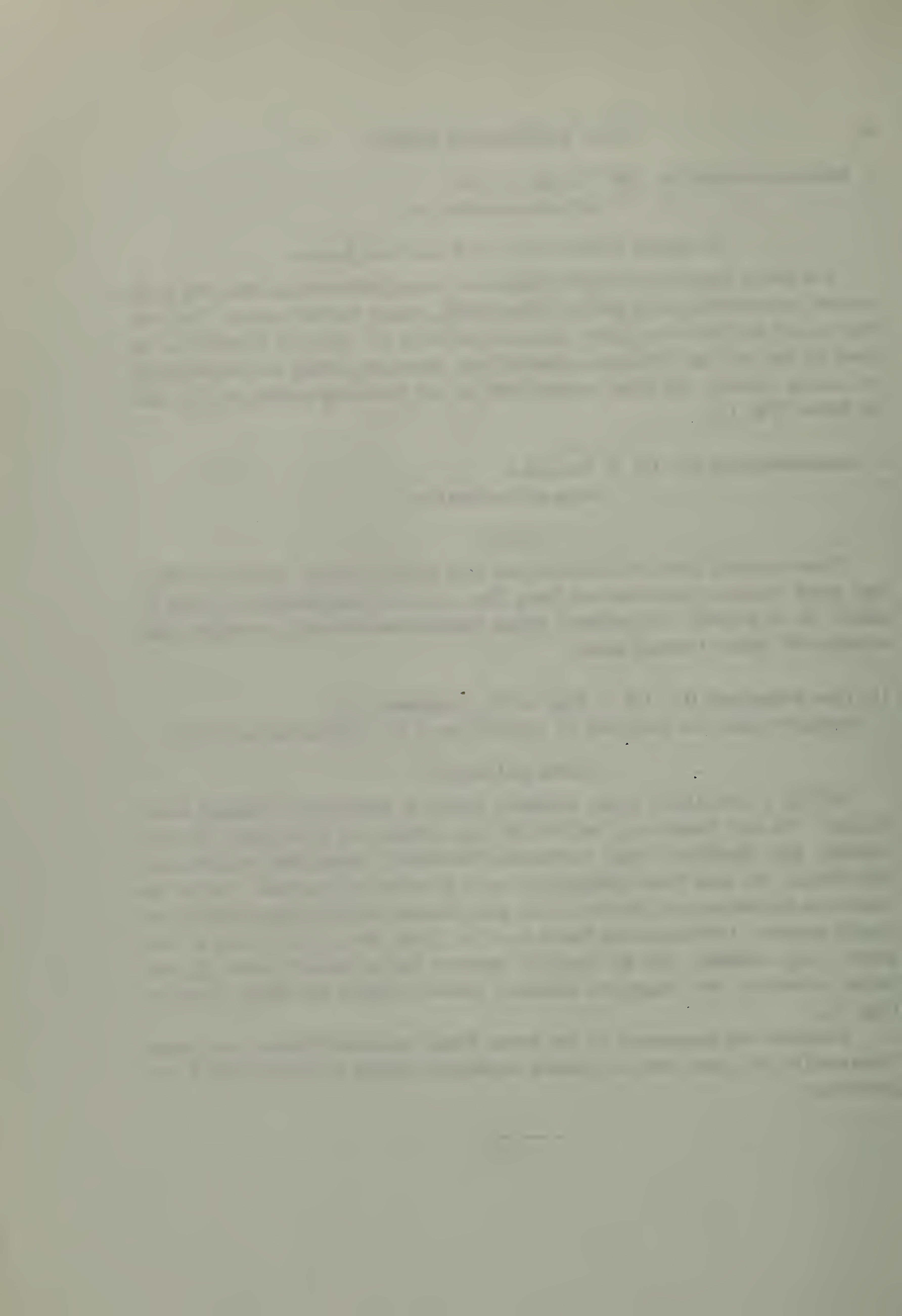
10. Pinus Nordenskioeldi Hr. Taf. II. Fig. 7—10., vergrössert 10.b.

Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. IV. Band der Fl. arct. S. 45. Jura-Flora Sibiriens S. 76. 117.

Ajakit und Bulun.

Bei Fig. 9. (von Ajakit) liegen zahlreiche Nadeln in verschiedener Richtung durcheinander. Sie sind linienförmig, und wo ihr Rand erhalten ist, 2 Mm. breit, mit einer schmalen, aber deutlichen, scharf vortretenden Mittelkante, wo das Blatt von der untern Seite vorliegt, und einer feinen Mittelfurche, wo es die obere Seite darstellt. Wie bei den Nadeln von Spitzbergen sind die Seiten flach, glatt glänzend, zuweilen aber mit feinen Querrunzeln versehen. Obwohl einzelne Nadeln bis 6 Cm. Länge haben, ist doch keine in ihrer ganzen Länge erhalten. Auf der Rückseite desselben Steines haben wir neben $2^1/_2$ Mm. breiten, schmälere, vorn zugespitzte Blättchen, welche die Spitze der Nadeln darstellen. (Fig. 10.)

Von Bulun sind uns mehrere $2^1/_2$ Mm. breite, flache, von einem Mittelnerv durchzogene Blattreste (Fig. 8.), aber auch die allmälig verschmälerte Spitze der Blätter (Fig. 7.) zugekommen.



III. Abtheilung.

Fossile Pflanzen von Atyrkan.

Atyrkan.

Auf der Reise von der untern Lena zum Olenek fand der sel. Czekanowski in der Tundra, bei $71\frac{1}{4}°$ n. Br., am Flüsschen Atyrkan, der einen Zufluss zur Lena bildet, fossile Pflanzen. Sie liegen in einem hell-bräunlich-gelben, sehr fein körnigen Sandstein. Derselbe steht im Zusammenhang mit den Inoceramus-Schichten der Lena und des Olenek, die nach Herrn Fr. Schmidt mit den für untere Kreide erklärten Schichten des untern Jenissei zusammenfallen. Da die geologische Stellung dieser Bildung noch immer nicht mit der wünschbaren Sicherheit festgesetzt werden konnte[1]), durfte man von den Pflanzen, die sie einschliesst neue Aufschlüsse erwarten. Diese Erwartung ging aber leider nicht in Erfüllung. Es wurden nur kleine Bruchstücke von Pflanzen gefunden, die sämmtlich zu den Farn gehören. Es sind etwa sieben Arten zu unterscheiden, von denen aber drei keine genaue Bestimmung zulassen. Von den vier übrigen Arten sind drei bislang anderweitig nicht beobachtet worden (*Dicksonia microphylla*, *Pecopteris latiloba* und *P. Atyrkanensis*) und nur eine Art (die *Pecopteris striata* Sternb.?) scheint mit einem Farnkraut übereinzustimmen, das aus dem Grünsand von Sahla bei Regensburg, und aus dem Cenoman von Sachsen und Grönland bekannt ist. Leider liegt uns aber auch dieses nur in so kleinen Bruchstücken vor, dass eine sichere Artbestimmung nicht zu erzielen ist. Wir müssen daher gestehen, dass die bis jetzt in Atyrkan gefundenen Pflanzen zur Entscheidung der Frage über das geologische Alter der Inoceramusschichten Sibiriens keinen sichern Aufschluss geben.

Die Arten sind:

1. Dicksonia microphylla Hr. Taf. VIII. Fig. 1—4.

D. fronde bipinnata (?), pinnis angustis, pinnulis angulo acuto affixis, minutis, 2 Mm. longis, vix 1 mm. latis, obovato-oblongis, apice obtusis, integerrimis.

Es wurden zwar keine fertilen Wedel gefunden, steht aber der *Dicksonia Glehniana* und *D. arctica* so nahe, dass sie derselben Gattung einzureihen ist. Von den beiden

---

1) Vgl. Fr. Schmidt, wissenschaftl. Resultate der zur Aufsuchung eines Mammuthcadavers ausgesandten Expedition. Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg VII. Sér. T. XVIII. S. 25.



genannten Arten unterscheidet sie sich voraus, durch die mehr nach vorn gerichteten und kleinen Fiederchen, die alle ganzrandig sind.

Fig. 3. hat eine relativ ziemlich starke Spindel, die 2 Mm. langen Fiederchen sind zum Theil gegenständig, aufgerichtet und fest an die Spindel angedrückt. (Fig. 3. b. vergrössert.) Sie sind in ein kurzes Stielchen verschmälert, vor der Mitte am breitesten und vorn stumpf zugerundet. Die Nervatur ist sehr undeutlich. Es scheinen von dem Mittelnerv einfache sehr steil aufsteigende Nervillen auszugehen. Dazu stimmt vollständig Fig. 1. Bei Fig. 4. sind die Fiederchen etwas weniger steil aufgerichtet und die äussersten sind am Grunde verwachsen und kleiner, die Fieder spitzt sich daher nach vorn allmälig zu. Dasselbe ist der Fall bei Fig. 2.

2. Pecopteris striata Stbg.? Taf. VIII. Fig. 7. 8. 20. b.

P. fronde bipinnata, pinnis sessilibus oppositis, angulo acuto egredientibus, linearibus, pinnatisectis; pinnulis oblongis, apice rotundatis, obtusis, integerrimis, contiguis, nervulis furcatis, rhachi primaria striata.

Sternberg, Fl. der Vorwelt II. S. 155. Taf. XXXVII. 3. 4. Heer, Fl. foss. arct. III. S. 94. Taf. XXVI. Fig. 3. Schimper, Pal. végét. I. 537.

Die wenigen und sehr fragmentarischen Blattreste lassen die Art, welche einer sehr schwierigen Gruppe angehört, nicht mit Sicherheit bestimmen, doch stimmt dieselbe, soweit sie erhalten ist, mit der Kreidepflanze von Sachsen und Grönland ziemlich wohl überein, nur hat sie weniger Seitennerven. Fig. 7. haben wir die Spitze einer Blattfieder; sie ist fiedertheilig indem die Fiederchen nur am Grund mit einander verbunden sind; sie haben 3 Mm. Breite bei 4 Mm. Länge, sind vorn stumpf zugerundet, fast gerade abstehend, alternirend; die Bucht bildet einen stumpfen Winkel; alle Fiederchen sind von fast gleicher Grösse, die aussen kaum merklich kürzer werden; die Nervatur ist sehr undeutlich, doch sieht man bei guter Beleuchtung, dass von dem Mittelnerv jederseits drei bis vier Seitennerven in ziemlich spitzem Winkel abgehen, welche in eine einfache Gabel gespalten sind. (Fig. 8. b. vergrössert.) Ein ähnliches Fiederstück ist Fig. 7. b. dargestellt. Es enthält auch die Spitze einer Fieder, die stumpf zugerundet ist. Fig. 8. ist aus der Mitte oder Basis der Blattfieder. Blattfiedern von derselben Grösse und Form besitzt die *Weichselia Ludovicae* Stiehl., welche aber in der Nervation sehr abweicht. Nach Trautschold (nouv. Mémoires de Moscou XIII. Taf. XX. Fig. 7.) hat diese sehr zahlreiche, dicht stehende, unverästelte Secundarnerven. Die *Gleichenia Gieseckiana* Hr. hat längere Fiederchen mit zahlreicheren Seitennerven.

3. Pecopteris latiloba Hr. Taf. VIII. Fig. 5. 6.

P. pinnis latis, pinnatipartitis, lobis brevibus, latitudine parum longioribus, obtuse rotundatis, nervis secundariis 2—3, furcatis.



Nur ein paar Fiederreste, welche sich aber durch die kurzen, breiten, vorn sehr stumpf zugerundeten Lappen auszeichnen.

Fig. 5. giebt das Ende einer Fieder. Sie ist bis gegen den Grund eingeschnitten; die Bucht ist rundlich; die Lappen haben von der Bucht aus gemessen eine Länge von 5 Mm. bei 4 Mm. Breite; der Vorderrand bildet einen Halbkreis; die äussersten Seitenlappen sind mit dem Endlappen fast verschmolzen. Die Nervatur ist undeutlich, doch sieht man, dass von dem Mittelnerv. 2—3 in eine einfache Gabel gespaltene Secundarnerven ausgehen.

4. Pecopteris Atyrkanensis Hr. Taf. VIII. Fig. 9—17.

P. pinnis 5—6 mm latis, linearibus, pinnatisectis, sinubus rotundatis, pinnulis ovato-lanceolatis, summa basi contractis, apice acuminatis, subfalcatis.

Liegt nur in Fragmenten vor, die beiden besten Stücke sind Fig. 13. und 15. dargestellt (13. b. und 15. b. vergrössert). Die Fiedern sind bis auf die Spindel herab in Lappen oder Fiederchen gespalten. Diese sind auf der untern Seite zu unterst eingezogen und durch eine stumpfe Bucht von dem nächst untern Fiederchen getrennt; sie sind nach vorn zu gebogen, so dass die untere Grenzlinie einen starken Bogen beschreibt, während die obere viel kürzer ist. Vorn sind sie zugespitzt. Die Nervatur ist verwischt. Man sieht wohl einen Mittelnerv, nur hier und da aber Spuren der Nervillen; es scheinen jederseits drei bis vier da zu sein, von welchen die untern in eine Gabel getheilt sind. Fig. 8.b., 14. und 12. gehören ohne Zweifel zu dieser Art. Zweifelhaft dagegen sind Fig. 9., 10. und 11. Bei 9. und 11. haben wir schmälere und relativ längere Fiederchen; ebenso bei Fig. 16.a. Da aber nur kleine Bruchstücke vorliegen, müssen vollständigere Exemplare abgewartet werden.

Ist sehr ähnlich der *Dicksonia acutiloba* Hr. des Jura, bei der aber die Einschnitte nicht bis zur Spindel hinabreichen und der untere Rand der Fiederchen nicht in dieser Weise eingezogen ist. Eine genauere Feststellung der Art wird indessen erst nach dem Auffinden vollständigerer Exemplare möglich werden.

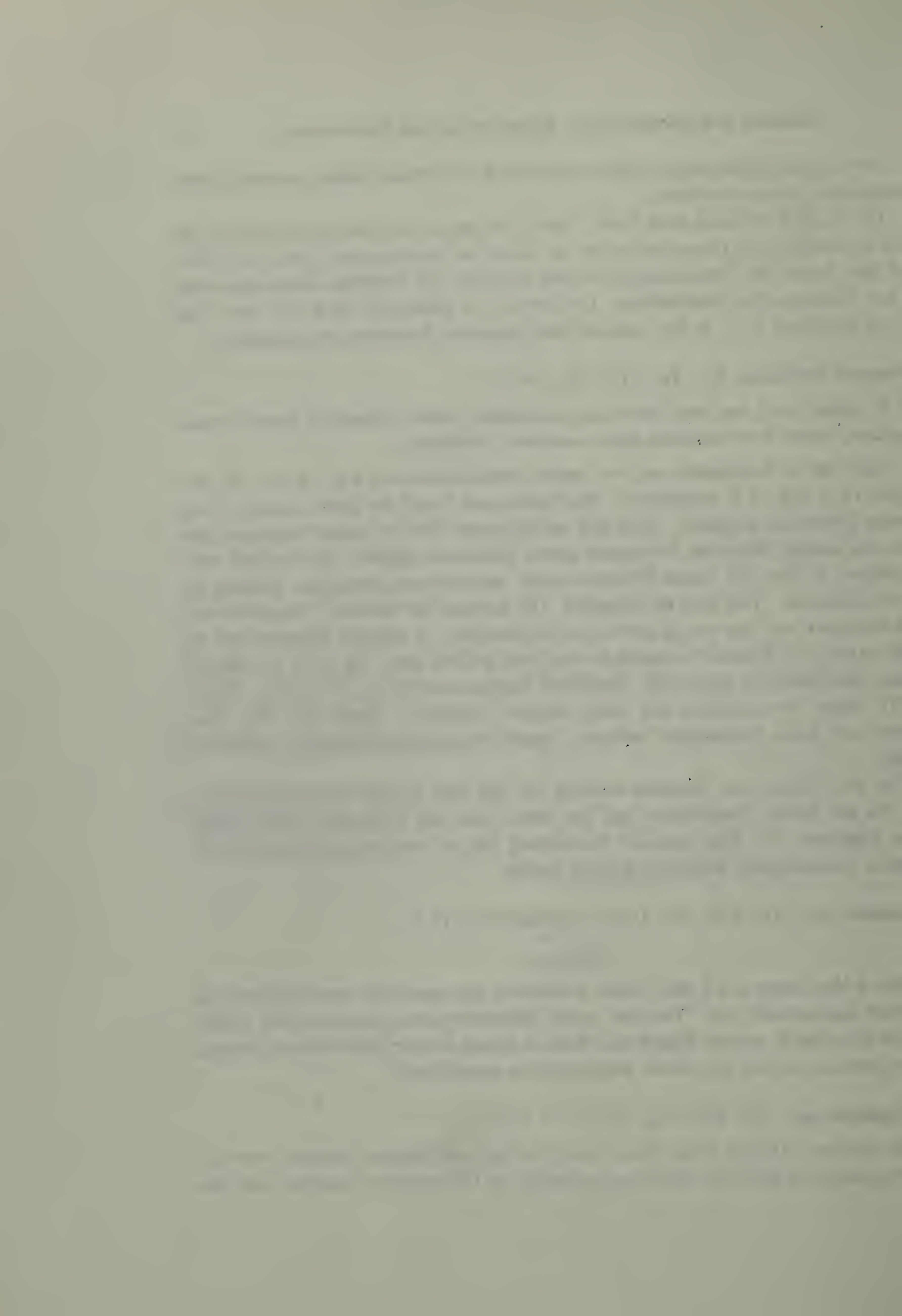
5. Pecopteris spec. Taf. VIII. Fig. 17.c., vergrössert Fig. 17.d.

Atyrkan.

Ein 8 Mm. langes und 2 Mm. breites Fiederchen, das lanzettlich, vorn zugespitzt und am Grund ungleichseitig ist. Von dem zarten Mittelnerv gehen jederseits vier gabelig getheilte Nervillen in spitzem Winkel aus. Kann zu keiner der übrigen Arten von Atyrkan gezogen werden, ist aber zur sichern Bestimmung zu unvollständig.

6. Dictyophyllum spec. Taf. VIII. Fig. 16.b.c., 17.b. 18.

Es wurden in Atyrkan kleine Fetzen eines Farn mit netzförmiger Nervation und runden Fruchthäufchen gefunden, welche wahrscheinlich zu Dictyophyllum gehören, aber eine



nähere Bestimmung nicht zulassen. Am deutlichsten ist noch Fig. 18. Wir erkennen hier ein polyedrisches Netzwerk und in jeder Zelle ein relativ grosses rundes Wärzchen, das den Sorus darstellt. Bei Fig. 17.b. und 16.b. sind die Wärzchen so nahe zusammengerückt, dass das Netzwerk nicht zu erkennen ist. Welche Form das Blatt gehabt hat, ist nicht zu ermitteln.

Scheint dem *Dictyophyllum Dicksoni* Hr. aus der Kreide Grönlands verwandt zu sein.

7. Taeniopteris spec. Taf. VIII. Fig. 19.

Der Fig. 19. abgebildete Blattfetzen stammt wahrscheinlich aus der Mitte eines grossen Blattes. Der Mittelnerv hat eine Breite von 2 Mm. und ist in der Mitte von einer Längsfurche durchzogen. Die Secundarnerven laufen in spitzem Winkel aus und biegen sich, eine mehr wagerechte Richtung annehmend, auswärts; sie sind bald über ihrem Ursprung in eine Gabel getheilt, welche einfach bleibt.

Ist durch die in spitzem Winkel auslaufenden Seitennerven von der *Oleandra arctica* Hr. der untern Kreide Grönlands zu unterscheiden. Da der natürliche Blattrand fehlt, lässt sich die Form des Blattes nicht ermitteln.

IV. Abtheilung.

Tertiäre Pflanzen vom Tschirimyi-Felsen an der Lena.

Tschirimyi.

Tschirimyi heist ein kleiner Nebenfluss, der von Westen kommend, bei circa 65½° n. Br. in die Lena einmündet. Dort erhebt sich ein etwa 8 Werst langer Felsenzug, der Tshirimyi-Fels, der von kleinen Schluchten durchzogen und an den steilen Abhängen mit Schutt bedeckt ist. Der Abhang hat eine weisse bis gelbbraune Farbe und erhebt sich in der Mitte bis 250 F. über den Fluss. Er besteht grossentheils aus Sandstein mit untergeordneten, dünnen, sich auskeilenden Lagern von Glanzkohle, die von thonigen Schichten begleitet werden. In diesen, wie in einigen Sphaerosiderit-Knollen, entdeckte Czekanowski Pflanzenreste. Der gelblich-weisse Thon war zwar der Erhaltung der Pflanzen sehr günstig, doch bricht er in kleinen unregelmässigen Brocken, daher die Pflanzen nur in kleinen Bruchstücken vorliegen, wodurch ihre Bestimmung sehr erschwert wird. Unter den von Czekanowski gesammelten Pflanzen sind neun Arten zu unterscheiden. Am häufigsten sind Nadelhölzer und unter diesen wieder am häufigsten die zarten kleinen Zweige einer Sumpfcypresse (*Taxodium gracile*), welche anderweitig bislang noch nicht beobachtet wurde;



bei ihnen finden wir aber auch Zweige der gemeinen, zur miocenen Zeit überaus weit verbreiteten, Sumpfcypresse (das *Taxodium distichum miocenum*), zu welcher sich noch eine dritte langblättrige Art gesellt (das *Taxod. Tinajorum*), das aus miocenen Ablagerungen von Alaska und Spitzbergen bekannt geworden ist. Eine feinblättrige Sequoia ist ähnlich der *Seq. fastigiata* der obern Kreide und ein Ginkgo (*G. reniformis*) füllt in Blattform und Nervatur eine Lücke aus zwischen dem *G. primordialis* der obern Kreide und dem *G. adiantoides* der Miocenzeit.

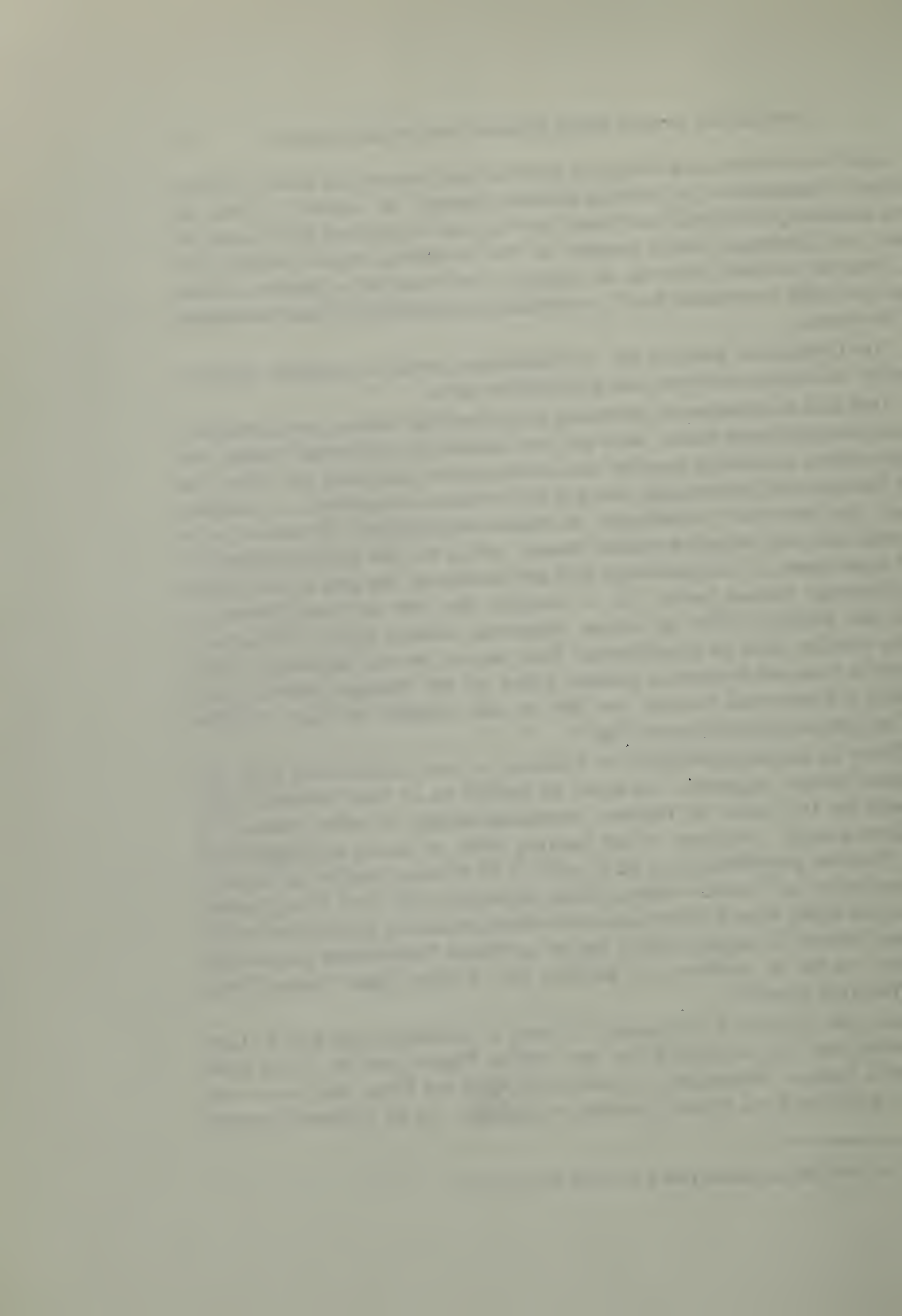
Von Cryptogamen erscheint nur ein feinblättriges Farnkraut (*Asplenium Czekanowskianum*), das bisjetzt anderwärts noch nicht gesehen wurde.

Dass auch Dicotyledonen an der Bildung dieser Flora Theil nahmen, geht unzweifelhaft aus mehreren Blattresten hervor; leider sind aber dieselben so unvollständig erhalten, dass ich eine sichere Bestimmung derselben nicht erzielen konnte. Man kann nur sagen, dass diese Blattreste drei Arten anzeigen und dass eine derselben wahrscheinlich zur arctischen Pappel, eine zweite aber wahrscheinlich zu *Paliurus Colombi* gehört. Es sind dies in der arctischen Zone weit verbreitete miocene Pflanzen, auf die wir aber kein sehr grosses Gewicht legen können, da ihre Bestimmung nicht ganz gesichert ist und auch die obere Kreide dicotyledonische Pflanzen besitzt. Um so wichtiger aber sind die Sumpfcypressen, welche den Tschirimyi-Felsen als miocene Ablagerung erkennen lassen. Czekanowski fand an derselben Stelle ein bernsteinartiges Harz, was um so mehr Beachtung verdient, da auch im Sammland Bernstein in denselben Letten mit dem Taxodium vorkommt und in Grönland in Atanekerdluk Bernstein, oder doch ein dem Bernstein sehr nahe verwandtes Harz bei Zweigen der Sumpfcypresse liegt.[1])

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Fundstätte hat mir Czekanowski seiner Zeit Folgendes brieflich mitgetheilt: «Es lagern die Gesteine an der Lena in flachen Wellenbiegungen der Art, dass in der Richtung nach Norden allmälig die tiefern Schichten zum Vorschein kommen. Aus dieser Art der Lagerung dürfte ein Schluss auf jüngeres Alter dieses Fundortes gerechtfertigt sein, um so mehr, da die Schichten daselbst aus einem viel lockerern und mürbern Gestein bestehen, welches ausserdem Gerölle führt, die augenscheinlich mit den festen, weiter nordwärts entwickelten Gesteinen identisch sind und unter welchen man auch mitunter Kohlengerölle findet, was auf das frühere Vorhandensein kohlenhaltiger Schichten, wie dies die nördlichen sind, schliessen lässt. In dieser jüngern Bildung habe ich keine Thierreste gefunden.»

Aus dieser Mittheilung Czekanowski's können wir entnehmen, dass auch die Lagerungsverhältnisse dem Tschirimyi-Felsen einen höheren Horizont anweisen als den weiter im Norden liegenden Ablagerungen von Naschim bis Ajakit und Bulun, ohne dass sie aber darüber Aufschluss geben, welcher Formation sie angehören. Da die Thierversteinerungen

1) Vgl. meine miocene baltische Flora S. 9. u. Flora foss. arct. I. S. 7.



fehlen, sind wir allein auf die wenigen Pflanzen angewiesen. Das Vorkommen der Dicotyledonen sagt uns, dass die Ablagerung nicht älter sein werde als die Kreide, und das *Taxodium distichum miocenum* und *Tax. Tinajorum* berechtigen uns zu der Annahme, dass sie dem Miocen angehöre.

Beschreibung der Pflanzen von Tschirimyi-Kaja.

Filices.

1. Asplenium Czekanowskianum Hr. Taf. VIII. Fig. 20—23.

A. fronde bipinnata, stipite tenui, pinnis ovato-lanceolatis, pinnulis minutis, lanceolatis, pinnatifidis, lobis acutis, ultimis integerrimis.

Ist ähnlich dem *Asplenium Dicksonianum* Hr. aus der Kreide von Grönland und Spitzbergen, hat aber eine viel dünnere Blattspindel und kleinere Fiederchen. Aehnlich geformte Fiederchen hat auch die Gattung Thyrsopteris. Die *Sphenopteris recentior* Ung. von Radoboj und *Sph. Blomstrandi* Hr. aus Spitzbergen haben viel grössere, breitere Fiederchen.

Bei Fig. 20. haben wir eine ganz dünne Blattspindel, alternirende Fiedern, mit dicht stehenden, nach vorn gerichteten Fiederchen. Sie haben eine Länge von 4—5 Mm., bei einer Breite von $1\frac{1}{2}$ Mm. und sind lanzettlich, gegen den Grund verschmälert, vorn zugespitzt, fiederspaltig oder jederseits mit zwei bis drei tiefen Zähnen. Die äussersten Fiederchen werden ganzrandig. Grösser ist ein daneben liegendes, losgetrenntes Fiederchen, indem es 9 Mm. Länge bei 3 Mm. Breite hat (Fig. 20.b., vergrössert Fig. 21.), es ist an einer Seite in zwei, auf der andern in drei Lappen gespalten, die vorn ziemlich scharf zugespitzt sind. Von dem zarten Mittelnerv gehen in spitzem Winkel einfache Seitennerven aus. Dass diese sehr zarte, einfache Tertiarnerven aussenden, ist an ein paar Stellen angedeutet.

Fig. 22. und 23. sind aus der Spitze des Wedels.

Coniferae.

2. Ginkgo reniformis Hr. Taf. VIII. Fig. 24. 25.

G. foliis reniformibus, margine hinc inde leviter incisis, nervis numerosis, pluries dichotomis, flabellato-divergentibus, petiolo tenui.

Steht der *G. primordialis* Hr. aus den Ataneschichten von Grönland zwar nahe, hat auch nierenförmige, am Grund weit ausgerandete Blätter und dieselbe Nervatur, unter-



scheidet sich aber durch den viel dünnern Blattstiel, der nur Einen Mittelstreifen hat und die etwas in den Stiel herablaufende Blattfläche. In der Nervatur und in dem ungetheilten Blatt nähert sich unsere Art auch der *G. integriuscula* Hr. des Jura, von der sie aber durch die weite Ausrandung des Blattgrundes und dadurch dass die Blattfläche am Grund nur sehr wenig gegen den Stiel hin sich verschmälert, leicht zu unterscheiden ist. Durch dieses Merkmal unterscheidet sie sich auch von dem *G. adiantoides* und der lebenden Art, noch mehr aber durch die viel weniger dicht stehenden Nerven: Jedenfalls bilden *G. integriuscula*, *G. primordialis*, *G. reniformis*, *G. adiantoides* und *G. biloba* eine zusammenhängende Reihe nahe verwandter Formen, die in genetischem Zusammenhang stehen dürften.

Das Blatt Fig. 25. hatte wahrscheinlich eine Breite von 7 Cm., denn die rechte erhaltene Hälfte ist $3^1/_2$ Cm. breit. Am Grund war das Blatt tief ausgerandet und ist auf eine ganz kurze Strecke gegen den Stiel zu verschmälert. Dieser ist dünn, indem er nur $1^1/_2$ Mm. Breite hat. Er ist flach. Die Blattfläche ist ungetheilt; es sind nur einige seichte Einschnitte zu sehen, welche nicht zufällig zu sein scheinen. Von der Blattbasis gehen zahlreiche Nerven strahlenförmig aus, die sich gabelig theilen. Sie sind etwa 1 Mm. von einander entfernt. Bei Fig. 24. haben wir mehrere Blätter dieser Art auf demselben Stein, die aber unvollständig erhalten sind. Der dünne Stiel hat eine Mittelfurche. Die Nerven sind ebenfalls weniger dicht stehend als bei *G. adiantoides* und *G. biloba*.

3. Taxodium distichum miocenum Hr. Taf. VIII. Fig. 25.b. IX. Fig. 1.

Heer, Flora fossilis arctica I. S. 89. II. Alaska S. 21. Spitzbergen S. 32. Grönland S. 463.

Auf Taf. VIII. Fig. 25. liegen neben dem Blatte des Ginkgo die Zweige eines Nadelholzes, welche nicht von denen des *Taxod. distichum miocenum* zu unterscheiden sind. Die zweizeilig gestellten Blätter sind schmal, parallelseitig, am Grund verschmälert und nicht decurrirend (Fig. 25.c. vergrössert), die meisten vorn abgebrochen. Dasselbe ist auch der Fall bei den auf Taf. IX. Fig. 1. dargestellten Zweigen, doch sind hier wenigstens einige Blätter bis zur Spitze erhalten. Diese haben eine Länge von 1 Cm., bei einer Breite von 1 Mm., gehören daher zu der schmalblättrigen Form; vorn ist das Blatt zugespitzt.

4. Taxodium Tinajorum Hr. Taf. VIII. Fig. 30.a. 38.

Heer, Flora foss. arctica II. Flora Alaskana S. 22. Taf. 1. Fig. 1—5. IV. S. 57. Taf. XXV. Fig, 14.

Bei den Fig. 30.a. und 38. abgebildeten Zweigen haben wir wie bei den Zweigen von Alaska und Spitzbergen lange, schmale, parallelseitige Blätter, die steil nach vorn gerichtet sind; sie sind auch am Grund verschmälert und nicht decurrirend. Vorn sind dieselben etwas weniger verschmälert und zugespitzt, als bei den Blättern von Alaska, doch berechtigt uns dieser kleine Unterschied nicht zur Trennung.

Bei Fig. 38. haben wir die Spitze eines Zweiges, der sehr dünn und glatt ist. Die Blätter sind am Grund in ein sehr kurzes Stielchen verschmälert; sie sind flach, ganz



parallelseitig und bis gegen die Spitze von derselben Breite. Das einzige bis zu der etwas stumpflichen Spitze-erhaltene Blatt hat eine Länge von 24 Mm. und eine Breite von 1½—2 Mm. Etwas breiter sind die Blätter bei Fig. 30.a. Bei diesen haben wir mit der Loupe mehrere sehr zarte, doch unregelmässige Streifen, welche wohl als zufällige Längsfalten zu deuten sind.

5. **Taxodium gracile** Hr. Taf. VIII. Fig. 30.b. 31—37.

T. ramulis filiformibus, gracilibus; foliis parvulis, distichis, patentibus, basi angustatis, lanceolatis, acuminatis.

Ist in zahlreichen, aber durchgehends kleinen Bruchstücken uns zugekommen. Wir bringen dieselben zu Taxodium, da die zweizeilig gestellten Blätter am Grund nicht am Zweig herablaufen. Von *Taxodium distichum* ist die Art durch Grösse und Form der Blätter verschieden. Es sind dieselben kleiner, nicht parallelseitig und vorn schärfer zugespitzt. Indessen nehmen die Blätter an der Spitze der Zweige bei *Taxodium distichum* eine sehr ähnliche Form an.

Bei der Mehrzahl der Zweige haben die Blätter eine Länge von etwa 5 Mm. Sie sind an sehr dünnen Zweiglein befestigt und nicht an denselben herablaufend. Die grösste Breite liegt etwas unter ihrer Mitte; nach vorn sind sie allmälig verschmälert und in eine feine Spitze auslaufend. (Fig. 32. 33., vergrössert 33.b., 35—37., vergrössert 37.b.). Sie haben einen deutlichen Mittelnerv. Bei Fig. 31. sind die Blätter in rechtem Winkel abstehend. Kleiner sind die Blätter bei 34.a. (vergrössert 34.c.), indem sie nur eine Länge von 2—2½ Mm. haben, sie sind aber relativ etwas breiter und in eine feine Spitze auslaufend.

Das unmittelbar daneben liegende Zweiglein (Fig. 34.b.) hat dagegen Blätter von 7 Mm. Länge und 1—1½ Mm. Breite. Die grösste Breite fällt auch unterhalb der Mitte und nach vorn sind sie allmälig verschmälert und zugespitzt.

In der Tracht erinnert die Art sehr an die *Sequoia subulata* Hr. und kann leicht mit derselben verwechselt werden, aber die Blätter sind nicht decurrirend und etwas breiter. *Taxites microphyllus* Hr. (Fl. Alaskana S. 24) unterscheidet sich durch die abgesetzte scharfe Blattspitze.

6. **Sequoia sibirica** Hr. Taf. VIII. Fig. 26—29.

S. ramulis filiformibus, foliis basi decurrentibus, subulatis, apice acute acuminatis, falcatis.

Mehrere beblätterte Zweige, welche mit der *Sequoia fastigiata* Sternb. sp. der obern Kreide sehr grosse Aehnlichkeit haben; die Zweige sind ebenso dicht mit Blättern besetzt, diese sind aber nicht an die Zweige angedrückt, mehr sichelförmig gebogen und in eine sehr feine Spitze auslaufend.



Fig. 27. hat sehr dünne Seitenzweige; einzelne Blätter sind 4 Mm. lang, die äussern aber kleiner, alle sehr schmal und in eine feine Spitze auslaufend, sichelförmig gebogen und vom Zweig abstehend. Bei Fig. 29. stehen sie dicht beisammen, sind auch abstehend und sichelförmig gekrümmt. Kürzer sind sie bei Fig. 28. und deutlich decurrirend (Fig. 28. b. vergrössert).

Ob Fig. 26. hierher gehöre, ist zweifelhaft; es ist nur ein kleines Zweigfragment, dessen grössere und stärkere Blätter an *Sequoia Sternbergi* und *S. Reichenbachi* erinnern.

Dicotyledones.

7. Populus arctica Hr.? Taf. IX. Fig. 3.

Flora foss. arctica I. S. 100. Taf. IV. 6. 7. V. VI. 5. 6. VIII. 5. 6. XVII. 5. 6. S. 137. Taf. XXI. 14. 15. S. 158. Taf. XXX. 9. II. Spitzbergen S. 55. Taf. X. 2—7. XI. 1. Bd. III. Beiträge zur Flora Grönlands S. 17. Taf. II. 20. Bd. IV. zur Fl. Spitzbergens S. 69. Taf. XXXI. 2.

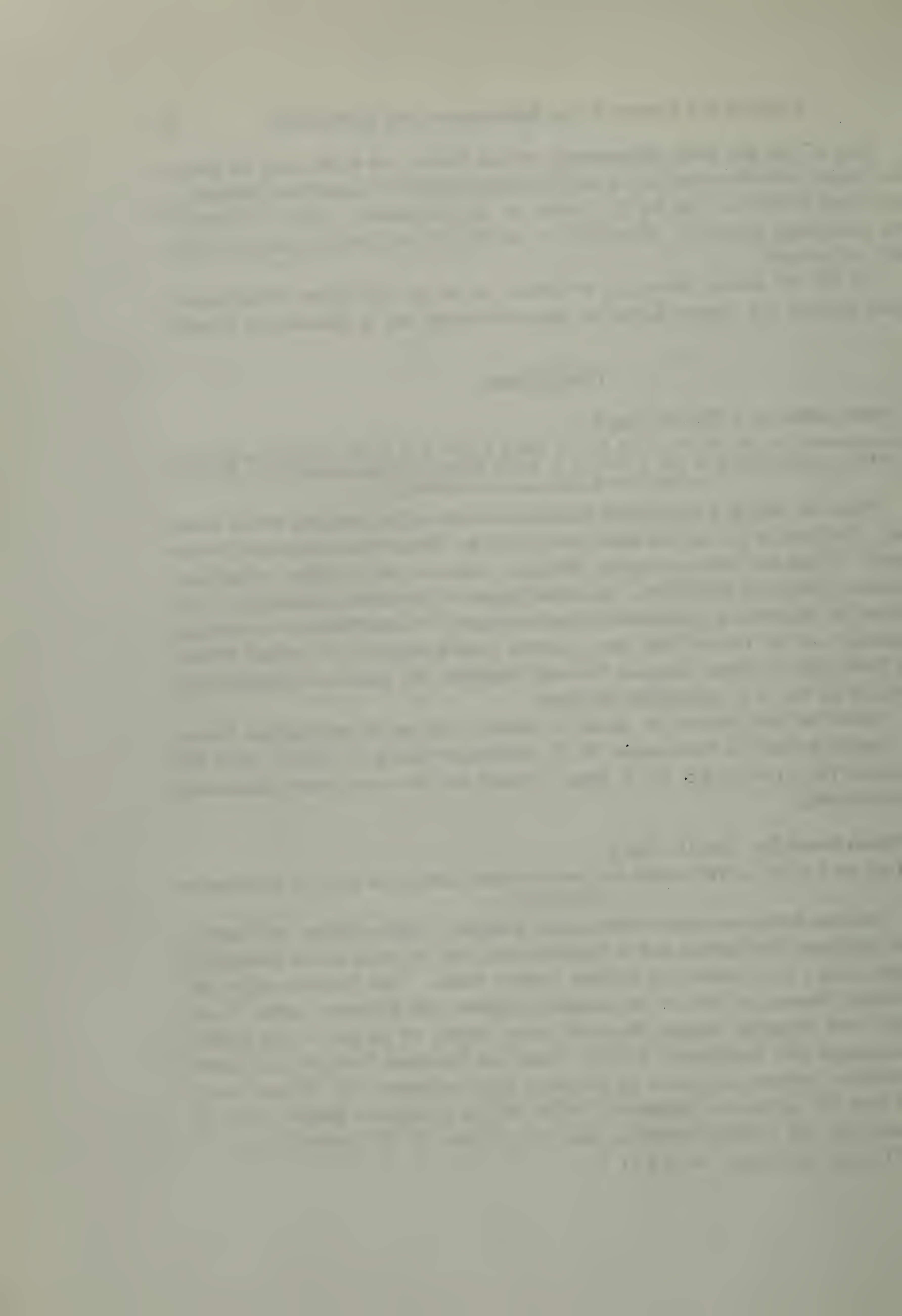
Wenn wir den Fig. 3. abgebildeten Blattfetzen vervollständigen, erhalten wir ein ovales Blatt. Der Rand ist nur auf eine kleine Strecke auf der linken Seite erhalten und ist hier gezahnt. Neben dem nicht sehr starken Mittelnerv haben wir auf der linken vollständiger erhaltenen Seite einen schwächern, vom Grund gegen die Blattspitze laufenden Nerv, von welchem ein bogenförmig gekrümmter Seitennerv ausgeht. Von dem Mittelnerv entspringen, namentlich auf der rechten Seite zarte, ziemlich lange Seitennerven in spitzem Winkel. Die Felder sind von einem polygonen Netzwerk ausgefüllt. Zu dieser Art gehören wahrscheinlich die Fig. 2. d. abgebildeten Blattfetzen.

Soweit das Blatt erhalten ist, stimmt es ziemlich wohl zu den ganzrandigen Formen der *Populus arctica* (vgl. Flora arctica Bd. II. Spitzbergen Taf. X. 2. Bd. III. mioc. Pfl. Grönlands Taf. III. 9. und Taf. XV. 5. dieser Beiträge) doch ist es zur sichern Bestimmung zu unvollständig.

8. Paliurus Colombi Hr. Taf. IX, Fig. 2.

Flora foss. arct. I. S. 122. Taf. XVII. 2. d. XIX. 2. 4. Band II. Grönland S. 482. Taf. L. 18. 19. IV. Bd. Spitzbergen S. Taf. XXXI. 8.

Auf einer Steinplatte liegen mehrere kleine Blattreste, welche offenbar von Dicotyledonen herrühren. Die meisten sind so fragmentarisch, dass sie keine nähere Bestimmung zulassen (Fig. 2. c. d.) indessen zu Populus gehören dürften. Zwei Blattreste zeigen drei spitzläufige Nerven, wie wir sie bei manchen Laurineen und Rhamneen finden. Da die Blätter nicht lederartig, sondern dünnhäutig waren, können wir sie nicht zu den ersteren (Cinnamomum oder Daphnogene) bringen. Unter den Rhamneen finden wir bei Paliurus eine ähnliche Nervation und der in der arctischen Zone verbreitete *Pal. Colombi* tritt in einer Form mit ungezahnten Blättern auf, welche mit den vorliegenden Blättern, soweit sie erhalten sind, viel Uebereinstimmendes zeigt (vgl. Fl. arct. II. Bd. Grönland Taf. L. 19. und IV. Band Spitzbergen Taf. XXXI. 8.).



Das ganzrandige Blatt hat nur eine Breite von 11 Mm. und ist gegen die Basis allmälig in einer Bogenlinie verschmälert. Die drei vom Blattgrund ausgehenden und spitzläufigen Nerven sind fast gleich stark, die seitlichen dem Rand fast parallel; sie laufen soweit nach vorn als das Blatt erhalten, das nur in der untern Hälfte vorliegt. Auf der linken Seite sieht man noch einen sehr zarten, nahe am Rande liegenden Saumnerv. Von den seitlichen Hauptnerven gehen einzelne äusserst zarte, nur mit der Loupe wahrnehmbare Nervillen aus, die zum Rande laufen. (Fig. 2.a.) Von einem zweiten Blatt ist nur ein kleiner Fetzen erhalten (Fig. 2.b.).

9. **Phyllites** spec. Taf. IX. Fig. 4.

Fig. 4. stellt einen Blattfetzen dar, welcher jedenfalls verschieden ist von den auf Fig. 2. und 3. abgebildeten Blattresten, aber keine sichere Bestimmung zulässt. Es ist ein Fetzen aus der Blattmitte, dessen Rand nirgends erhalten ist. Von dem über die Mitte des Blattfetzens laufenden, ziemlich starken Nerv, geht unten ein stärkerer Seitennerv in halbrechtem Winkel aus, von dem mehrere Nervillen in einer schwachen Bogenlinie nach dem Rande laufen; ebenso gehen von dem mittlern Nerv mehrere etwas bogenförmig gekrümmte, durchlaufende Nervillen aus, welche sehr zarte seitliche Nervillen aussenden und ein winkliges Netzwerk bilden, das auf ein Dicotyledonenblatt weist.

V. Abtheilung.

Miocene Pflanzen aus Süd-West-Sibirien.

Fossile Pflanzen von Simonowa im westlichen Ost-Sibirien.

Im Sommer 1875 entdeckte Lopatin bei 56° n. Br., auf dem rechten Ufer des Tschulym, ½ Werst oberhalb des Dorfes Simonowa, etwa 30 Werst unterhalb der Kreisstadt Atschinsk, im Gouvernement Jenisseisk, fossile Pflanzen. Sie liegen in einem hellgrauen Mergel, den sie nach allen Richtungen durchziehen. Es erscheinen nur die grau-weissen Abdrücke der Blätter, der Zweigreste und Früchte. Stellenweise durchziehen das Gestein verkohlte Holzreste. Es sind nur kleine Brocken, welche wahrscheinlich als Holzkohlen (die vielleicht von einem durch Blitz veranlassten Waldbrande herrühren) in den Schlamm eingeführt wurden.

Die mir von Herrn Akademiker Fr. Schmidt von dieser Stelle gesandten Pflanzen vertheilen sich auf 18 Arten, von welchen acht zu bekannten miocenen Pflanzen gehören. Es sind dies:



Glyptostrobus Ungeri, *Platanus Guillelmae*, *Diospyros brachysepala*, *D. anceps*, *Cornus rhamnifolia*, *Nyssa Vertumni*, *Ilex stenophylla* und *Metrosideros calophyllum*.

Die Mergelablagerung des Tschulym ist daher unzweifelhaft miocen. Der Glyptostrobus, die Platane, der Cornel und *Diospyros brachysepala* reichen im Miocen von Mitteleuropa bis in die arctische Zone hinauf. Der Glyptostrobus und der Cornel findet sich in Spitzbergen sogar noch bei 76° n. Br., die Platane und der Diospyros in Grönland bis zu 70° n. Br. Die *Nyssa Vertumni* ist in Salzhausen (Wetterau) nicht selten und die *Ilex stenophylla* ist von Mittel-Italien bis ins Samland nachgewiesen, dagegen ist *Metrosideros calophyllum* bislang nur von Haering bekannt.

Diesen bekannten miocenen Bäumen und Sträuchern sind einige beigegeben, welche bislang anderwärts noch nicht beobachtet wurden. Ein Ahorn (*Acer sibiricum*) ist verwandt dem miocenen *Acer brachyphyllum* Hr. und dem lebenden Schwarz-Ahorn Nordamerika's (*A. nigrum* Mich.). Einem myrtenartigen Baum oder Strauch (*Myrtophyllum boreale*) und der *Aralia Tschulymensis* können wir keinen lebenden Repräsentanten zur Seite stellen, dagegen erinnert die *Aralia Baeriana* lebhaft an einige Oreopanax und Dendropanax des tropischen Amerika und der *Eucalyptus sibirica* an mehrere Eucalypten Neuhollands. Die *Pinus Lopatini*, von der Zapfenschuppen, Samen und Blattnadeln erhalten sind, ist unzweifelhaft nahe verwandt mit der Deodara-Ceder, welche im Himalaya und Thibet eine so wichtige Rolle spielt, daher dieser Baumtypus in Asien, und zwar in Sibirien, schon zur Miocenzeit zu Hause war. Eine zweite Pinus-Art gehört zu den Fichten, ist aber zur Zeit nur dnrch ein paar Zapfenschuppen bezeugt.

Ausser der *Ilex stenophylla* kommt noch eine zweite Ilex-Art mit vorn zugespitzten Blättern vor (*I. Schmidtiana*), welche auch unter den Pflanzen sich findet, die Hr. Schmidt in der Mandschurei bei Possiet gesammelt hat.

Ein Blattfetzen scheint einem Laichkraut angehört zu haben und zeigt mit einigen Resten von Seerosen und von Wasserschnecken (Planorbis), dass diese Pflanzen in einem süssen Gewässer abgelagert wurden.

So gering auch die Zahl der uns bisjetzt von Simonowa bekannt gewordenen Pflanzen ist, werfen sie doch einiges Licht auf die miocene Flora der unermesslichen Ebenen des nördlichen Asiens und fügen ein neues wichtiges Glied in die lange Kette der miocenen Floren. Sie sagen uns, dass zu dieser Zeit im westlichen Sibirien, bei 56° n. Br. Platanenwälder das Land bedeckten, dass aber auch Ebenholzbäume (zwei Diospyros), zwei Stechpalmen (Ilex), ein schöner Ahorn, ein Cornel, eine Nyssa und zwei Aralien, wie einige myrtenartige Bäume oder Sträucher an der Bildung des Laubwaldes und der Buschwelt Theil nahmen, während die Nadelholzwaldung von Cedern, von Fichten und Glyptostrobus gebildet wurde.

Von den 18 Arten entsprechen acht, nämlich der Ahorn, die Platane, *Diospyros anceps*, *Aralia Baeriana*, *Cornus rhamnifolia*, die zwei Ilex und die Nyssa amerikanischen Pflanzentypen, indem von den ihnen zunächst verwandten Arten sieben gegenwärtig den Vereinigten



Staaten, eine dem tropischen Amerika angehören; die Ceder und der Glyptostrobus haben noch jetzt ihre nächsten Vettern in Asien, während der Metrosideros und der Eucalyptus auf Australien weisen. Die nordasiatische miocene Flora zeigt uns daher dieselbe Mischung von Pflanzentypen, die jetzt über weit auseinander liegende Länder zerstreut sind, wie die europäische. Es sind ihr in der Ceder, den beiden Aralien und den drei Myrtaceen Pflanzentypen beigegeben, welche der miocenen arctischen Flora fehlen und ihre südlichere Lage kennzeichnen.

Beschreibung der Arten.

Coniferae.

1. Glyptostrobus Ungeri Hr. Taf. IX. Fig. 9.a. 10—13., XIII. 2.b. 3. 4.b.c.

Gl. foliis basi decurrentibus, dorso unicostatis, squamaeformibus, apice ramulorum linearibus, patentibns.

Heer, Flora foss. arctica IV. Spitzbergen S. 58.

Kleine Reste sind nicht selten; von Zweigen mit angedrückten Blättern finden wir Taf. IX. Fig. 11. XIII. 2.b. einzelne Stücke dargestellt, einige mit abstehenden Blättern Taf. IX. Fig. 9.a. 10. 12. Bei Fig. 12. sind sie etwa 5 Mm. lang, vorn zugespitzt, am Grund am Zweig herablaufend, mit einer deutlichen Mittellinie. Bei Taf. XIII. Fig. 6.c., haben wir auch einen Zweig mit abstehenden, ziemlich langen Blättern.

Bei Fig. 3. Taf. XIII. haben wir neben Zweigstücken mit angedrückten und abstehenden Blättern die Abdrücke von zwei Zapfenschuppen. Sie sind sehr klein, stammen daher wahrscheinlich aus der Basis oder Spitze des Zapfens. Eine ähnliche Schuppe stellt Fig. 4. dar.

2. Pinus (Cedrus) Lopatini Hr. Taf. IX. Fig. 6—8.

P. strobili squamis maximis (36 mm. longis), valde dilatatis, obtusissimis, radiatim subtilissime striatis; ungue cuneato, lateribus rotundato; seminibus magnis, obovatis, 10 mm. longis; foliis angustis, 1 mm. latis.

Die zwei Samen sind bei Fig. 6 noch in ihrer natürlichen Lage auf der Zapfenschuppe. Sie sind verkehrt eiförmig, ziemlich stark gewölbt, am Grund in eine kleine aber scharfe Spitze auslaufend, oben aber stumpf zugerundet, glatt, 10 Mm. lang und 6 Mm. breit. Die Flügel sind so fest an die Schuppe angedrückt, dass sie fast nicht von derselben zu unterscheiden sind. Sie sind sehr gross, vorn stark verbreitert und von sehr feinen, dicht stehenden, aus einander laufenden Streifen durchzogen. Die Zapfenschuppe besteht aus zwei durch eine



Querkante von einander getrennten Partien, die untere (der Nagel) ist am Grund keilförmig verschmälert, an der Seite etwas ausgeschweift, doch nicht ausgerandet. Um die Samen herum ist sie stark vertieft und von starken Längsrunzeln durchzogen; in der Mitte hat sie eine scharfe, doch wenig vortretende Kante; an den Seiten ist sie gerundet; die obere Partie ist durch einen seitlichen Einschnitt von der untern getrennt; sie verbreitert sich und erreicht eine Breite von 36 Mm., vorn ist sie stumpf zugerundet.

Ausser der Steinplatte mit der fast vollständig erhaltenen Zapfenschuppe, befinden sich in der Sammlung noch ein paar Stücke, bei welchen nur die zwei Samen erhalten sind (Fig. 7.). In der breiten, vorn stumpf zugerundeten Zapfenschuppe stimmt die Art mit den Weisstannen und den Cedern überein. Sie weicht aber von den Weisstannen durch die durch eine Querkante abgeschiedene untere Partie der Zapfenschuppe, und die Form derselben sehr ab und stimmt in dieser Beziehung völlig zu den Cedern, welche durch diese eigenthümliche Bildung ihrer Zapfenschuppen sich auszeichnen. Auch die Samen stimmen durch ihre breitere Form und die Zuspitzung am Grunde vielmehr mit den Cedern als den Tannen überein.

Von der *P. Deodara* Roxb. unterscheidet sich die fossile Art durch die kürzern Samen und die an der Seite zugerundete untere Partie der Zapfenschuppen, indem diese bei der Deodara einen scharf vortretenden Lappen bildet, wie in Fig. 5. zu sehen ist, welche eine Zapfenschuppe der Deodara darstellt, die auf der rechten Seite noch den Samen zeigt, während er auf der linken weggefallen. Statt desselben sehen wir eine Höhlung und auf der Zapfenschuppe den Abdruck des Flügels. Bei der libanotischen Ceder (und ebenso bei der des Atlas) steht die untere Partie der Zapfenschuppe fast wagerecht an der Spindel und bildet mit der obern grössern nach oben gerichteten fast einen rechten Winkel; bei der Deodara dagegen liegen beide Partien fast in einer Ebene. In dieser Beziehung stimmt die fossile Art mit der Deodara überein.

In demselben Gestein sind häufig Nadelreste, welche höchst wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehören. Sie liegen oft in grosser Zahl beisammen (Fig. 8.) und finden sich auf Fig. 6. neben der Zapfenschuppe. Sie sind sehr schmal, indem sie nur die Breite eines Millimeters haben, flach, mit einem deutlichen Mittelnerv; sie scheinen ziemlich lang zu sein, doch ist keine ganz erhalten. Auch diese Nadeln stimmen zu denen der Cedern und nicht der Weisstanne, denn sie haben genau dieselbe Breite, wie bei *P. Deodara* und *P. cedrus* L.

3. Pinus spec. Taf. IX. Fig. 9.b.

Dass ausser der *Pinus Lopatini* noch eine zweite Pinusart in dieser Gegend gelebt hat, zeigen die Fig. 9.b. abgebildeten Zapfenschuppen, welche von einer Pinus aus der Gruppe der Fichten herrühren müssen und der *P. orientalis* L. verwandt sein dürften. Die Schuppe hat eine Länge von 10 Mm. und eine grösste Breite von 11 Mm.; diese liegt



oberhalb der Mitte; vorn ist sie stumpf zugerundet. Sie ist von sehr deutlich vortretenden Längstreifen durchzogen, welche zum Theil gablig getheilt sind.

Monocotyledones.

4. Potamogoton spec.? Taf. XIII. Fig. 7.

Ein Fetzen eines Monocot.-Blattes, dessen Bestimmung zweifelhaft. Es ist allmälig verbreitert indem das eine abgebrochene Ende 12 Mm. Breite hat, das andere 14. Das ganze Blatt war wahrscheinlich von beträchtlicher Länge. Es ist von 3 fast gleich starken, parallelen Längsnerven durchzogen und zeigt sehr dicht stehende diese verbindende Querräderchen. Stellenweise sind sie durch in anderer Richtung verlaufende Runzeln verziert.

Die Nervatur stimmt am meisten für Potamogeton, wie wir solche z. B. bei *P. Nordenskiöldi* aus Spitzbergen sehen; aber auch Alisma hat eine ähnliche Nervation.

Dicotyledones.

5. Platanus Guillelmae Goepp. Taf. IX. Fig. 14—16. X. Fig. 1—4.a. XI. Fig. 1. XIII. 5.b. 6.

M. foliis indivisis vel modo sublobatis, acute dentatis, in petiolum attenuatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus.

Goeppert, Tert. Fl. von Schossnitz S. 21. Taf. XI. Fig. 1. 2. Heer, Fl. foss. arct II. Groenland. p. 473. Taf. XLVII. XLVIII. XLIX. 4.

Ist das häufigste Blatt in der Ablagerung vom Tschulym.

Stimmt in dem nur schwach gelappten Blatt, den kleinen Zähnen und in seiner Verschmälerung gegen den Blattstiel zu den Blättern von Schossnitz und Grönland. Die *Pl. aceroides* Goepp., welche tiefer gelappte und am Grund nicht in den Blattstiel herablaufende Blätter, mit grossen Zähnen besitzt, ist nicht unter den Blättern Sibiriens.

Taf. X. Fig. 1.a. stellt ein vollständig erhaltenes Blatt dar. Es ist gegen den Blattstiel verschmälert, in drei schwache Lappen getheilt. Die zwei stärksten Seitennerven, welche nach dem Lappen laufen, entspringen in spitzen Winkeln 1 Cm. oberhalb der Blattbasis und sind gegenständig; unterhalb derselben laufen mehrere kurze, zarte Seitennerven gegen den Rand. Die starken gegenständigen Seitennerven senden nach aussen 5 bis 6 Tertiärnerven aus, welche in die Zähne ausmünden, aber auch nach innen senden sie zunächst einen starken Secundanerv der gegen die Blattbucht läuft und mehrere kleine, welche in die Zähne gehen. Weiter nach oben folgen noch jederseits fünf Secundarnerven, von denen die untersten gegenständig, die übrigen alternirend sind; sie münden in die Zähne aus. Die Zähne sind zwar klein, doch scharf und meist etwas nach vorn gebogen. Ein zweites unmittelbar daneben liegendes Blatt (Fig. 1.b.) ist am Grund weniger keilförmig



verschmälert und hat einen 2 Cm. langen, am Grund verdickten Stiel. Bei einem dritten (Fig. 1. c.), aber nur in einem Fragment erhaltenen Blatt, hat dieser Stiel 6 Cm. Länge. Er variirt daher, wie bei den lebenden Platanen, sehr in Länge.

Tafel IX. Fig. 14. stellt ein breitlappiges Blatt mit sehr kleinen Zähnen dar, Tafel XI. Fig. 1. ein Blattstück mit weniger steil aufgerichteten Seitennerven und sehr wenig herablaufender Blattbasis. Die Zähne sind auch sehr klein.

Tafel X. Fig. 3. ist ein rundliches, ungelapptes Blatt, mit kleinen Zähnen. Es ähnelt dem Blatt, das Goeppert in der Flora von Schossnitz, Taf. X. 4., als *Platanus Oeynhausiana* abgebildet hat, nur hat es kleinere Zähne. Fig. 2. ist ein kleines, am Grund zugerundetes Blatt dieser Art, ähnlich den auf Taf. XLVIII. Fig. 1. 2. der Flora arct. II. abgebildeten Blättern aus Grönland. Dass auch Blätter mit grössern Zähnen vorkommen, zeigt Taf. XIII. 6. b., nur ist dies Blatt leider sehr unvollständig erhalten.

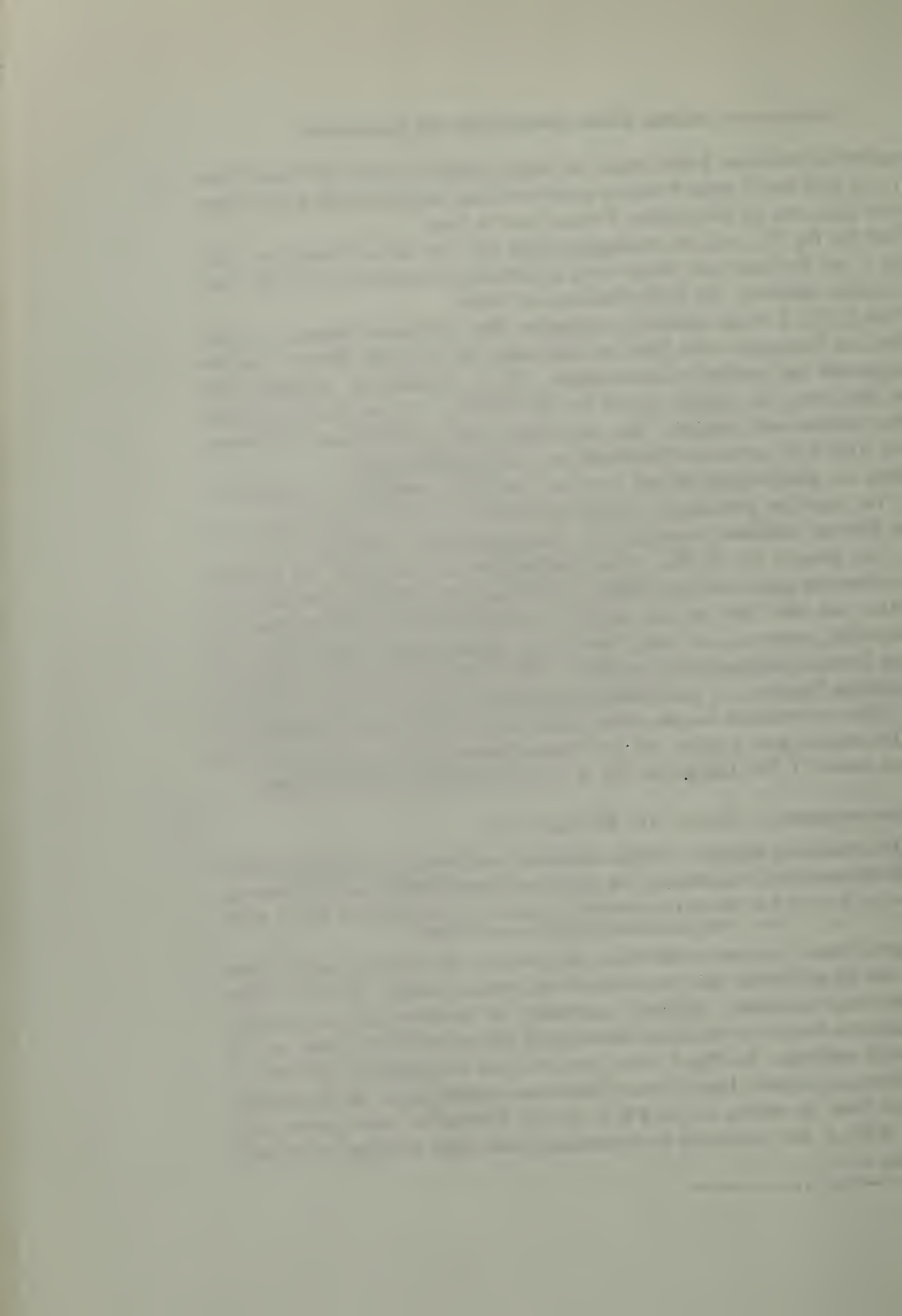
Neben den Blättern sehen wir auf denselben Steinplatten nicht selten die Querdurchschnitte von kugeligen Fruchtzapfen, welche ohne Zweifel einer Platane angehören und daher zu *Platanus Guillelmae* zu bringen sind. Die kleinern haben einen Durchmesser von 15 Mm., die grössern von 20 Mm. Diese Durchschnitte sind kreisrund; die einzelnen Früchte haben eine Länge von 9—10 Mm., sie sind auswärts verdickt, gegen den Grund verschmälert und sehr dicht um eine centrale Achse herumgestellt. Die obere Partie ist meist undeutlich, wenn man auch sieht, dass sie oben keulenförmig angeschwollen, so ist doch diese Partie durchgehends stark zerdrückt. (Taf. IX. Fig. 15. 16. X. 3. b. XIII. 5. b.). Zahlreiche feine Rippchen, die vom Grund auslaufen und bis gegen die Spitze der Früchte reichen, rühren unzweifelhaft von den steifen Haaren her, welche die Platanenfrüchte umgeben. Es stimmen diese Früchte mit den Platanenfrüchten überein, welche ich in der Flora tert. Helvet. II. Taf. LXXXVIII. Fig. 6. von der Schrotzburg abgebildet habe.

6. Diospyros brachysepala Al. Braun. Taf. XI. Fig. 3—6.

D. foliis petiolatis, ellipticis, utrinque attenuatis, membranaceis, integerrimis, nervis secundariis alternantibus, remotiusculis, sub angulo acuto egredientibus, curvatis, ramosis.

Heer, Flora tert. Helv. III. S. 11. Taf. CII. 1—14. Flora foss. arctica I. S. 117. Taf. XV. 10—12. XVII. 5. XLVII. 5—7. Flora baltica S. 84. Taf. XXVII. 1—6. XXVIII. 1.

Mehrere Blätter stimmen in der Form und Nervatur sehr wohl mit denen unserer Molasse, wie mit solchen aus dem Samlande und von Grönland überein. Fig. 6. a. ist das Blatt in den Stiel verschmälert, elliptisch, ganzrandig, die alternirenden, doch je zu zwei etwas genäherten Secundarnerven bilden starke Bogen und senden seitliche Aeste aus, die in Bogen sich verbinden. Bei Fig. 3. haben wir die Spitze des Blattes mit sehr wohl erhaltener Nervation; daneben liegt die untere Hälfte eines zweiten Blattes, das von derselben Grösse und Form ist, wie Fig. 4. Bei Fig. 5. ist der Blattstiel in seiner ganzen Länge erhalten (13 Mm.). Die Blattspreite ist in derselben Weise gegen denselben verschmälert, wie bei Fig. 6. a.



7. **Diospyros anceps** Hr. Taf. XI. Fig. 7. XIII. Fig. 5. a.

D. foliis petiolatis, ovato-ellipticis, basi obtusis, membranaceis, integerrimis, nervis secundariis remotiusculis, sub angulo acuto egredientibus, curvatis, ramosis.

Heer, Flora tert. Helvet. III. S. 12. Taf. CII. Fig. 15—18. Miocene baltische Flora S. 84. Taf. XXVII. Fig. 7—9.

Das Fig. 6. dargestellte Blatt zeichnet sich durch seine Zurundung an der Basis und die noch stärker verästelten Secundarnerven von der vorigen Art aus und stimmt mit *D. anceps* des Samlandes und unserer Molasse überein.

Das Blatt ist unterhalb der Mitte am breitesten, am Grund stumpf zugerundet, nach vorn verschmälert. Zwei zartere gegenständige Secundarnerven entspringen nahe dem Rande, die weiter oben folgenden sind alternirend und stark verästelt, die Aeste in Bogen verbunden. Taf. XIII. Fig. 5. a. stellt nur einen Fetzen eines grossen Blattes dar, das aber die Nervation des *D. anceps* zeigt.

8. **Cornus rhamnifolia** O. Web. Taf. XIV. Fig. 5.

C. foliis ovato-ellipticis, petiolatis, integerrimis, basi rotundatis, apice acuminatis, nervis secundariis 8—11, arcuatis, omnibus vel modo inferioribus oppositis.

Weber, Palaeontogr. II. S. 192. Taf. 21. Fig. 8. Heer, Flora tert. Helvet. III. S. 28. Taf. CV. Fig. 22—25. Flora arctica IV. S. 78. Taf. XVIII. Fig. 5. 6.

Das vollständig erhaltene Blatt stimmt in der Form und Grösse ganz mit dem in meiner Tertiarflora S. 23. von Monod abgebildeten Blatt überein, hat aber jederseits nur acht Secundarnerven, was indessen auch bei Blättern der Schweizerflora vorkommt. Das Blatt ist eiförmig-elliptisch, am Grund stumpf zugerundet, vorn aber in eine Spitze auslaufend. Die Secundarnerven sind zart, stark gebogen und bogenläufig, nahe dem Rande verbunden, die obersten nicht in die Blattspitze hinauslaufend. Die Nervillen sind verdickt, indessen sieht man stellenweise, dass sehr zarte, dicht stehende Nervillen theils in fast rechtem, theils in spitzem Winkel auslaufen.

Ein sehr ähnliches Blatt ist *Rhamnus acuminatifolius* O. Web., bei dem aber die Secundarnerven viel weniger stark gebogen sind.

9. **Aralia Tschulymensis** Hr. Taf. XII. Fig. 1—6. XIII. Fig. 1. b.

A. foliis petiolatis, basi attenuatis, trilobatis, lobis integerrimis vel sparsim dentatis; nervis primariis tribus, lateralibus angulo peracuto egredientibus, nervis secundariis valde obliquis.

Die Gattungsbestimmung dieses Blattes ist nicht ganz gesichert. Es hat L. Lesquerreux mehrere ähnliche Blattformen aus der obern Kreide von Nebraska als Araliablätter gedeutet (*A. tripartita* Lesq., *A. concreta* Lesq., *A. Saportana* Lesq. u. a. m.) und es erinnern dieselben in der That lebhaft an die Gruppe von Aralia mit handförmigen, drei- oder



mehrlappigen Blättern, daher unser Blatt hier untergebracht werden kann. Von Sassafras unterscheiden es die steil aufsteigenden Seitennerven und die tief unten angesetzten seitlichen zwei Hauptnerven; von Platanus ebenfalls die in sehr spitzigem Winkel entspringenden Secundarnerven.

Die zwei am besten erhaltenen Blätter sind Taf. XII. Fig. 1.a. und 3. abgebildet. Fig. 3. hat einen 25 Mm. langen, starken Blattstiel. Die Blattspreite ist am Grund sehr verschmälert, in den Stiel ausgezogen und ganzrandig. Die drei Hauptnerven sind fast gleich stark, die seitlichen steil aufsteigend und nach aussen mehrere Secundarnerven aussendend, welche in sehr spitzigen Winkeln tief unten entspringen und stark nach vorn geneigt sind. Auch von dem Mittelnerv gehen beiderseits einige Secundarnerven in sehr spitzigen Winkeln aus. Der Blattrand ist bei Fig. 1. a. etwas verdickt, er ist ungezahnt. Vorn ist das Blatt in drei Lappen gespalten. Diese Lappen sind durch eine ziemlich stumpfe Bucht von einander getrennt und unten ganzrandig. Weiter oben ist der Rand bei Fig. 1. a. zerstört, so dass es zweifelhaft ist, ob er ganz oder gezahnt gewesen. Das erstere ist indessen wahrscheinlicher, denn bei Fig. 2. haben wir einen Blattfetzen, dessen linksseitiger Seitenlappen wenigstens theilweise erhalten ist. Dieser ist lanzettlich und ganzrandig. Dasselbe ist auch der Fall bei Fig. 4., doch ist nicht ganz sicher, ob dies zur vorliegenden Art gehört, da die Seitennerven zarter und nicht in so spitzigem Winkel auslaufen. Ein unzweifelhaft dreilappiges Blatt haben wir bei Taf. XIII. Fig. 1.b. Die Lappen sind, soweit sie erhalten, ganzrandig.

Während bei Tafel XII. Fig. 1.a. bis 4. und Tafel XIII. 1. die Blattränder, soweit sie erhalten, ungezahnt sind, haben wir bei Taf. XII. Fig. 5. an den Lappen ein paar weit aus einander stehende Zähne; ebenso bei dem schmalen Lappen Fig. 6. Ich bringe sie dennoch zur vorliegenden Art, da bei den lebenden Aralien Arten mit ganzrandigen und gezahnten Blättern vorkommen.

10. Aralia Baeriana Hr. Taf. XIII. Fig. 1.a.

A. foliis petiolatis, obovatis, apice rotundatis, basi cuneatis, integerrimis; nervo medio valido, nervis secundariis subtilibus, duobus infimis caeteris longioribus, angulo acuto egredientibus, valde camptodromis.

Fig. 1. stellt fast ein vollständiges Blatt dar. Es hat einen dicken Stiel, ist oberhalb der Mitte am breitesten, gegen den Grund zu verschmälert und in den Blattstiel auslaufend, vorn scheint es stumpf zugerundet zu sein, doch ist die Spitze zerstört. Der Rand ist ungezahnt. Da das Blatt nur im Abdruck vorliegt, ist nicht zu entscheiden, ob es lederartig oder häutig war. Das letztere ist aber wahrscheinlicher, da es nur einen wenig tiefen Eindruck bildet. Der Mittelnerv ist am Grund stark, nach vorn aber verschmälert. Die Secundarnerven sind zart. Die untersten entspringen in spitzerem Winkel als die obern; die zwei untersten sind dem Rande genähert und laufen diesem parallel weit nach vorn; ebenso



sind auch die folgenden stark nach vorn gerichtet und vorn in starken Bogen verbunden. Die meisten durch die Secundarnerven gebildeten Felder haben keinen abgekürzten Seitennerv; bei zwei gegenüberliegenden Feldern der Blattmitte ist aber ein solcher vorhanden, der bis gegen die Mitte des Feldes reicht.

Ist sehr ähnlich der *Aralia coelestis Saporta* (études sur la végét. I. S. 230. Taf. IX. Fig. 5.) von Saint-Zacharie, das Blatt ist aber am Grund weniger verschmälert, hat mehr Secundarnerven und war wahrscheinlich nicht lederartig. Unter den lebenden Araliaceen erinnert der *Oreopanax capitatus* (*Aralia Jacq.*), *O. catalpifolius*, *lancifolius* und *Dendropanax alaris* an die fossile Art. Sie gehören dem tropischen Amerika an.

11. Nyssa Vertumni Ung. Taf. XIV. Fig. 6.

N. foliis magnis, lanceolatis, utrinque sensim augustatis, acuminatis, integerrimis, nervo primario valido, nervis secundariis sub angulo acuto longe adscendentibus, subflexuosis.

Unger, Sylloge plant. foss. S. I. 16. Taf. VIII. 19. 20. Schimper, Pal. végét. II. S. 774. Anona lignitum Unger l. c. I. S. 25. Taf. X. 1—5. Diospyros lignitum Unger l. c. III. S. 30. Taf. IX. 9.

Es ist zwar nur die untere Blatthälfte erhalten, welche aber sehr wohl mit den Blättern von Salzhausen in der Wetterau stimmt. Bei Fig. 6. a. hat das Blatt einen 2 Cm. langen, starken Stiel, ist gegen denselben allmälig verschmälert; von dem starken Mittelnerv gehen in vielen Abständen und unter spitzigen Winkeln starke Secundarnerven aus, die in Bogen sich weit nach vorn biegen. Die grossen Felder sind mit einem ziemlich weitmaschigen polygonen Netzwerk ausgefüllt. Auf den Zellen sitzen kleine runde Wärzchen, wie dies bei den Nyssa-Blättern der Fall ist, und es scheinen dieselben nicht vom Korn des Steines herzurühren.

Neben dem Blatt liegt ein 12 Mm. langer, ovaler, an einem Ende mit einem hervorstehenden Wärzchen versehener Same, der aber stark zusammengedrückt ist und nur an der linken Seite einen Streifen zeigt. Er ähnelt dem Fruchtstein, den Unger (l. c. Taf. VIII. Fig. 13.) als *Nyssa Vertumni* abgebildet hat.

Ein zweites Blattstück (Fig. 6. c.) zeigt uns dieselbe Form und Nervation. Auf der Blattfläche bemerken wir auch hier kleine punktförmige Wärzchen. (Fig. 6. d. vergrössert.)

12. Nymphaeites tener Hr. Taf. XIII. Fig. 7.

N. foliis parvulis, longe petiolatis, teneris, peltatis, 7-nerviis.

Auf der Rückseite desselben Steines, welcher die schöne Cedernzapfenschuppe enthält (Taf. IX. Fig. 6.) bemerken wir die sehr zarten Abdrücke eines Blattes, welches durch seinen langen Stiel, die schildförmige Spreite und die strahlenförmig verlaufenden Hauptnerven auf eine seerosenartige Pflanze weist. Da der Rand überall zerstört ist, lässt sich die Form des Blattes nicht bestimmen. Ein ähnliches kleines Seerosenblatt haben wir aus



Spitzbergen als *Nymphaea arctica* beschrieben (Fl. foss. arct. II. S. 64. Taf. XIV. 1. d.); dieses hat aber mehr Hauptnerven.

Die sieben Hauptnerven, welche von einem Punkt auslaufen sind fast alle gleich weit von einander entfernt; sie sind zart, vorn gabelig verästelt. Die freilich nur einen sehr dünnen Ueberzug bildende Blattfläche läuft über den Stiel weg, das Blatt war daher wahrscheinlich schildförmig. Der Stiel ist dünn und lang; noch länger ist der Stiel eines zweiten Blattes, dessen Spreite aber fast ganz zerstört ist.

18. Eucalyptus sibirica Hr. Taf. XIII. Fig. 2. XIV. 1.

E. foliis lanceolatis, subfalcatis, basi in petiolum angustatis, 16—20 Mm. latis, integerrimis, nervis secundariis subtilibus, approximatis, angulo acuto egredientibus, cum nervo marginali confluentibus.

Steht dem *E. oceanica* Ung. sehr nahe, hat aber in spitzeren Winkeln auslaufende Seitennerven (cf. Fl. tert. Helvet. III. Taf. CLIV. 14.).

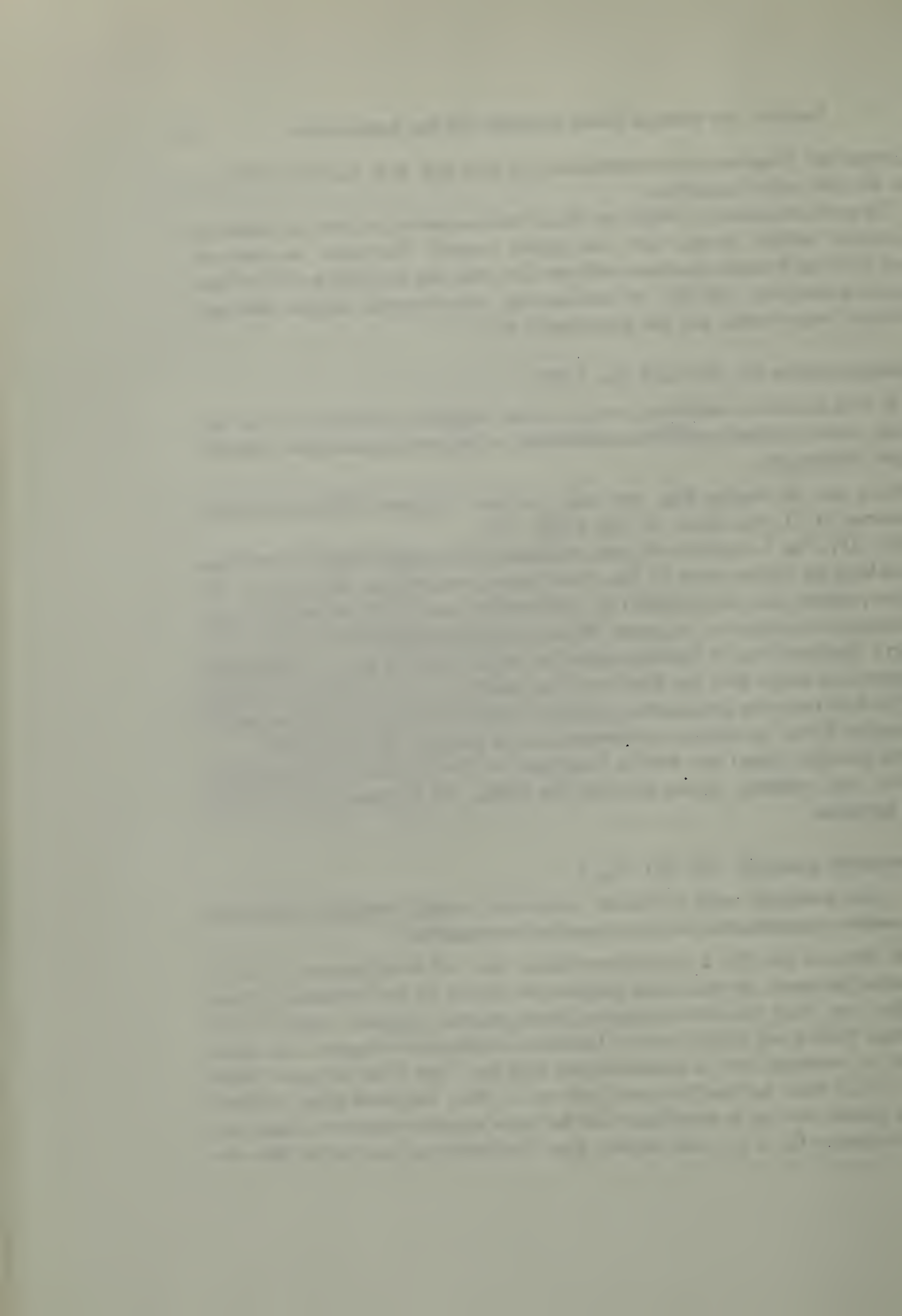
Taf. XIV. Fig. 1. zeigt nur die Basis des Blattes; sie ist gegen den Stiel zu verschmälert; die Mitte des Blattes würde 16 Mm. Breite haben, wenn sie ganz erhalten wäre. Der Saumnerv, welcher dem Rand genähert ist und demselben parallel läuft, ist deutlich, in denselben münden die zahlreichen, in spitzem Winkel auslaufenden Seitennerven. (Fig. 1. b. vergrössert.) Noch deutlicher ist diese Nervatur bei den auf Taf. XIII. Fig. 2. a. u. 6. a. dargestellten Blättern. Es hatten diese eine Breite von 2 Cm. und Fig. 2. a. ist vorn allmälig verschmälert. Die dicht stehenden Seitennerven sind durch zahlreiche Schlingen verbunden und bilden längliche Zellen, von welchen die äussersten an den Saumnerv sich anschliessen.

Die Nervation stimmt sehr wohl zu Eucalyptus, ob aber das Blatt lederartig gewesen, lässt sich nicht ermitteln. Grösse und Form des Blattes, wie Nervation, ist sehr ähnlich bei *E. floribunda*.

14. Myrtophyllum boreale Hr. Taf. XIV. Fig. 2.

M. foliis lanceolatis, apice mucronatis, integerrimis, nervis secundariis subtilissimis angulo semirecto egredientibus, cum nervo marginali confluentibus.

Die Nervatur des Fig. 2. abgebildeten Blattes weist auf die Myrtaceen; wir haben einen zarten Saumnerv, der dem Rande genähert und parallel bis zur Blattspitze läuft und die zarten, zum Theil hin- und hergebogenen Secundarnerven aufnimmt, welche in etwa halbrechten Winkeln und ziemlich grossen Abständen vom Mittelnerv ausgehen. Das feinere Netzwerk ist verwischt, nur an wenigen Stellen sieht man, dass es aus polygonen Zellen besteht. In der Mitte hat das Blatt eine Breite von 13 Mm., die Seiten laufen ein Stück weit fast parallel; vorn ist es verschmälert und mit einer scharfen, abgesetzten Spitze versehen (vergrössert Fig. 2. b.), doch beginnt diese Verschmälerung erst in der Nähe der Spitze.



Das Blatt liegt nur im Abdruck vor und es ist nicht zu entscheiden, ob es lederartig gewesen; der wenig tiefe Eindruck spricht eher für ein dünnhäutiges Blatt. Dies stimmt nicht zu Eucalyptus und ebenso die Art der Zuspitzung des Blattes. Sonst erinnert die Blattform und auch die Nervatur an *Eucalyptus oceanica* Ung., *E. aegaea* Ung. und *E. haeringiana* Ett. Die lebenden und fossilen Eucalypten haben aber alle lederartige und vorn nicht mit einer abgesetzten Spitze versehene Blätter.

Von *Eucalyptus sibirica* unterscheidet sich die Art durch die weiter aus einander stehenden Seitennerven und das gerade Blatt.

15. Metrosideros calophyllum Ettingh. Taf. X. Fig. 5. c.

M. foliis ovato-ellipticis, integerrimis, basi apiceque acutis; nervis secundariis tenuissimis, numerosissimis, subsimplicibus, angulo acuto egredientibus.

Ettingshausen, tert. Flora von Haering p. 85. Taf. XXVII. Fig. 17. 18.

Ein 28 Mm. langes und 10 Mm. breites Blättchen, das unterhalb der Mitte am breitesten und gegen die Basis und nach vorn allmälig verschmälert ist. Es ist ganzrandig und hat einen ziemlich starken Mittelnerv, aber äussert zarte Secundarnerven, welche nur mit der Loupe sichtbar. Sie stehen ganz dicht beisammen, entspringen in einem spitzigen Winkel und laufen fast parallel in schiefen Linien zum Rande.

Die Form und Nervatur des Blattes ist wie bei *Metrosid. calophyllum* Ett. von Haering. Aehnlich ist auch *M. Saxonum* Hr. von Skopau und *M. peregrinus* Hr. aus der obern Kreide von Grönland.

16. Acer sibiricum Hr. Taf. X. Fig. 4. b. 5. a. b. XI. Fig. 2. XII. Fig. 1. b. c.

A. foliis ambitu cordato-subrotundis, 5-lobatis. lobo medio trilobato; lobis latis, brevibus, apice acuminatis, integerrimis vel modo infimis sparsim dentatis, sinubus angulum rectum vel obtusum formantibus.

Steht unter den fossilen Ahornarten dem *Acer brachyphyllum* Heer (Fl. tert. Helvetiae III. p. 56.) am nächsten, namentlich dem auf Taf. CXVII. Fig. 10. abgebildeten Blatte. Der Blattumriss ist fast derselbe und der Mittellappen hat dieselbe eigenthümliche Form; es laufen nämlich seine Seiten auch zuerst ein Stück weit fast parallel und bilden dann jederseits einen Lappen (oder grossen Zahn), von wo aus sie zusammenlaufen und einen dreieckigen Endlappen darstellen. Weicht aber von *A. brachyphyllum* durch die ungezahnten Blattlappen sehr ab; nur die Grundlappen haben aussen ein paar grobe, nach vorn geneigte Zähne.

Unter den lebenden Ahornarten hat *Acer mono* Maxim. aus Japan und dem Amurlande ähnlich geformte Blätter, der Blattgrund ist tief ausgerandet und die Blattlappen sind ungezahnt; aber der Mittellappen ist unzertheilt, während er bei der fossilen Art in drei Lappen getheilt ist. In dieser Beziehung stimmt *A. sibiricum* ganz zu *A. nigrum* Mich.



aus Nordamerika und da auch die seitlichen Lappen und der Blattgrund eine sehr ähnliche Bildung zeigen, haben wir diese Art als den nächsten Verwandten des *A. sibiricum* zu bezeichnen. Die Blätter sind bei *A. nigrum* auch am Grund öfter sehr tief ausgerandet und die Lappen greifen über einander, wie dies beim fossilen Blatt der Fall ist. Der Hauptunterschied der lebenden von der fossilen Art besteht darin, dass bei der erstern die Lappen in längere, schmälere Zipfel ausgezogen sind.

Das am besten erhaltene Blattstück habe auf Taf. X. Fig. 4.b. abgebildet. Es hat fünf starke Hauptnerven, denen eben so viele Lappen entsprechen, von welchen aber die linksseitigen zerstört sind. Der Mittellappen ist in drei Lappen getheilt, welche ganzrandig und vorn zwar zugespitzt, doch nicht ausgezogen sind. In jeden Seitenlappen geht ein starker Secundarnerv. Am Grund ist das Blatt tief herzförmig ausgerandet. Der unterste Lappen aussen mit ein paar grossen Zähnen versehen. Bei Fig. 5.b. sind diese Zähne sehr gross und abstehend. Bei Fig. 5.a. ist ein kleines Blatt mit ziemlich stumpfen Seitenlappen des mittleren Segmentes. Taf. XII. Fig. 1.b. und c. sind Reste grosser Blätter, von denen 1.c. uns den langen Blattstiel zeigt. Bei Fig. 1.b. hat der unterste Lappen zwei grosse hervorstehende Zähne.

Taf. XI. Fig. 2. stellt das restaurirte Blatt dar.

Taf. X. Fig. 5.d. (zwei Mal vergrössert 5.e.) liegt die Spitze eines Amentum auf derselben Steinplatte bei Ahornblättern. Es besteht aus runden, 1—1¼ Mm. breiten, ziegeldachig über einander liegenden Schuppen. Es dürfte von den männlichen Blüthenkätzchen eines Pinus herrühren.

17. Ilex stenophylla Hr. Taf. XIV. Fig. 3. 4.

I. foliis coriaceis, petiolatis, oblongis, obtusis, integerrimis, nervis secundariis valde comptodromis, reticulatis.

Unger, Chloris protogaea S. 149. Taf. L. Fig. 10. 11. Sylloge II. S. 14. Taf. III. 15—27. Heer, Fl. tertiaria Helvet. III. S. 71. Taf. CXXII. Fig. 7—10. Mioc. balt. Flora S. 96. Taf. XXX. 5—7. Schimper, Pal. végét. III. 208. Gaudin, contribut. II. p. 53. Taf. VII. 32.

Auf derselben grossen Steinplatte mit *Platanus*, *Nyssa Vertumni*, *Glyptostrobus* und *Aralia*.

Fig. 3. ist ein wohl erhaltenes ganzrandiges Blatt, das gegen den Stiel zu verschmälert ist und zarte, in spitzem Winkel auslaufende und in starken Bogen sich verbindende Secundarnerven hat, deren Bogen vom Rande ziemlich weit entfernt sind, mit zahlreichen kleinen Randfeldern. Es stimmt diese Nervation mit den Blättern von Oeningen, Samland und Val d'Arno überein.

Ein zweites Blatt (Fig. 4.) hat einen ziemlich dicken, 9 Mm. langen Stiel, die Blattspreite ist gegen denselben hin mehr verschmälert, ganz wie bei dem Blatt von Oeningen, das in der Flora tert. Helv. Taf. CXXII. Fig. 7. abgebildet ist.

Die nächst verwandte lebende Art ist die *Ilex Dahoon* Walt. aus Carolina und Florida.



18. Ilex Schmidtiana Hr. Taf. XI. Fig. 6.b.

I. foliis membranaceis, lanceolatis, apicem versus angustatis, integerrimis, nervatione dictyodroma.

Es liegen zwei Blätter neben einander auf derselben Steinplatte mit Diospyros. Sie haben eine grösste Breite von 18 Mm., sind lanzettlich nach vorn und gegen die Basis verschmälert. Sie sind ganzrandig; von dem ziemlich starken Mittelnerv gehen sehr zarte Seitennerven aus, welche in ein Netzwerk sich auflösen.

Diese Nervation stimmt zu Ilex; in der Form ähnelt das Blatt am meisten der *I. acuminata* Sap. (études II. S. 332.); es ist aber nicht lederartig und ganzrandig.

VI. Abtheilung.

Tertiäre Pflanzen aus dem Amurlande und der Mandschurei.

1. Tertiäre Pflanzen von der untern Bureja.

In meinen Beiträgen zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes habe ich die Jura-Pflanzen beschrieben, welche Herr Akademiker Fr. Schmidt im Sommer 1862 an der obern Bureja entdeckt hat. Herr Schmidt verfolgte damals den Lauf der Bureja bis zu ihrer Einmündung in den Amur und fand in dieser Gegend eine tertiäre Ablagerung. «Am 6. August, erzählt er in seinem Reisebericht[1]), waren wir wieder ganz in sedimentärem Gebiet. Am rechten Ufer der Bureja breitete sich ein ausgedehntes Profil von hellen Thon- und Sandsteinschichten (etwa 100 Fuss hoch) aus, das hier wie am Amur, den Namen Zagajan (weisser Berg) führt. Zu oberst liegt neues Conglomerat, dann folgen wechselnd Sand- und Thonschichten. Ich fand im Sande schöne verkieselte Baumstämme, von denen einer 4 Fuss lang und mannsdick war, im Thon schöne Blattabdrücke von Laubhölzern, namentlich Pappeln, wodurch es wahrscheinlich wird, dass die Schicht der tertiären Formation angehört. Ein Blick von der Höhe belehrte mich, dass die weissen Berge am Amur unterhalb der Burejamündung mit denen an der Bureja selbst zusammenhängen.»

Der Umfang dieser tertiären Festlandbildung ist zur Zeit noch nicht genauer bekannt, er scheint aber sehr beträchtlich zu sein. Nach Herrn Schmidt's Angaben reicht sie an der Seja von circa 52° n. Br. bis zum Ausfluss derselben in den Amur bei Blagoweschtschensk

---

1) Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches. XXV. St. Petersburg 1868. S. 168.



und von dort auf der linken Seite des Amur in einem breiten Streifen bis etwa zum 49° n. Breite[1]).

Die Zahl der bis jetzt in dieser Formation aufgefundenen Pflanzenarten ist sehr gering. Am häufigsten sind zwei Pappelarten (*Populus arctica* und *P. Richardsoni*) und die kahle Cypresse (*Taxodium distichum miocenum*), welche zu den weit verbreiteten Bäumen der miocenen arctischen Flora gehören, von denen das Taxodium und die *Populus arctica* auch unter den miocenen Pflanzen der Insel Sachalin sich finden.

1. Taxodium distichum miocenum. Taf. XV. Fig. 1. 2.

Heer, Miocene baltische Flora S. 18. Flora foss. arctica II. S. 32.

Fig. 1. haben wir ein mit angedrückten Blättern besetztes Aestchen, von welchem mehrere lange Jahreszweige auslaufen. Sie sind dicht mit langen, schmalen, am Grund in ein kurzes Stielchen verschmälerten, von einem deutlichen Mittelnerv durchzogenen Blättern besetzt und stimmen völlig mit dem *Taxodium distichum miocenum* überein. Fig. 2. zeigt eine Form mit kurzen Blättern.

2. Populus arctica Hr. Taf. XV. Fig. 3—5.

Heer, Fl. foss. arct. I. S. 100. 137. 158. II. S, 55. 468. III. 20. IV. 69.

Häufig in einem hellgrauen Thon.

Fig. 3. stellt ein rundes Blatt mit sehr wohl erhaltener Nervation dar, welche ganz mit derjenigen der Grönländer Blätter übereinstimmt. Der Rand ist nur mit einzelnen stumpfen Zähnen versehen. Dasselbe ist der Fall bei Fig. 4. Mehr Zähne hat ein anderes Blatt, wogegen bei Fig. 5. das Blatt, soweit es erhalten, ganzrandig ist. Es zeigt daher diese Pappel an der Bureja in der Zahnbildung ihrer Blätter dieselbe Mannigfaltigkeit, wie in Grönland.

3. Populus Richardsoni Hr. Taf. XV. Fig. 7.

Heer, Fl. foss. arct. I. S. 98. 158. II. 54. IV. 68.

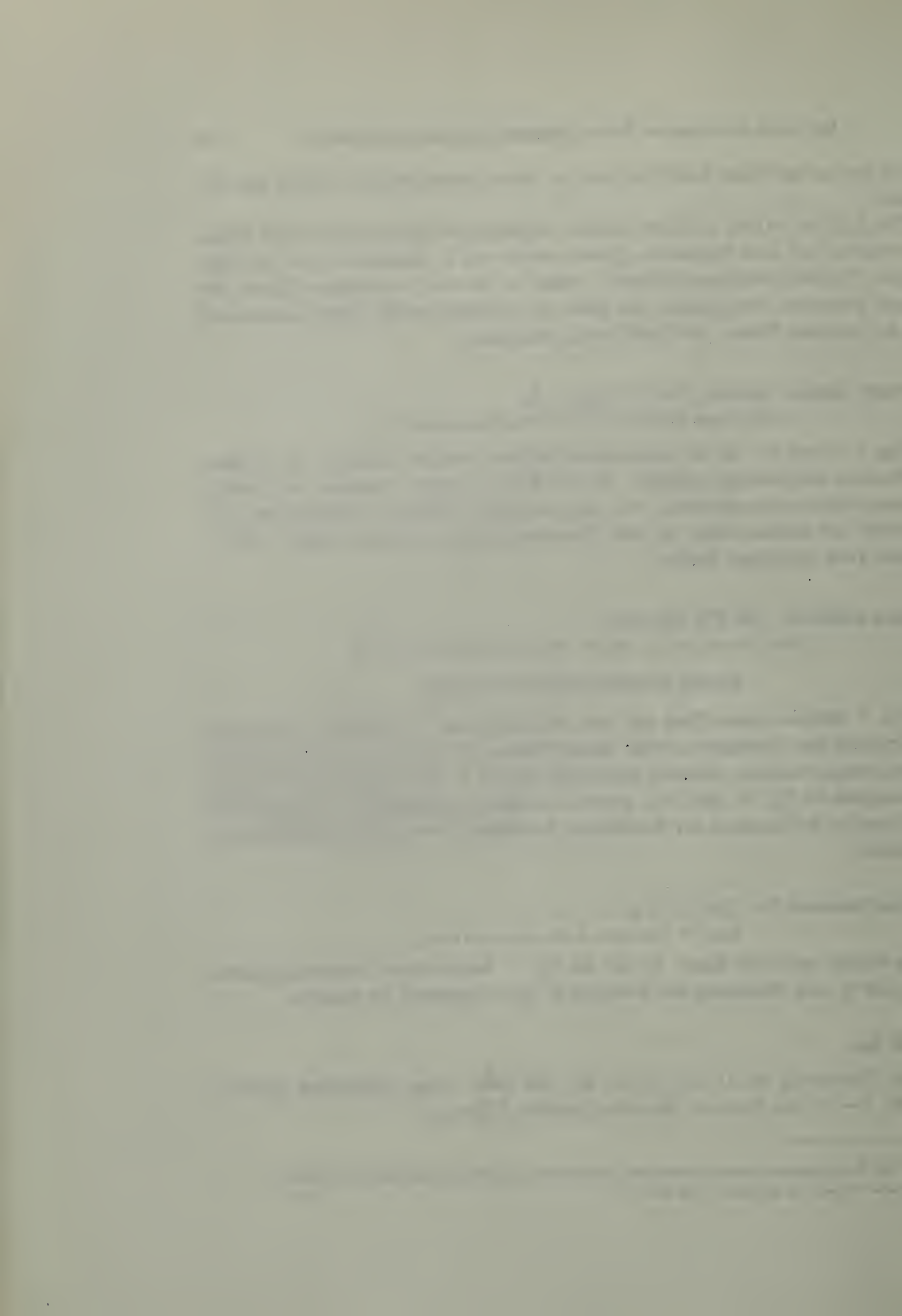
Es wurden zwar von dieser Art nur die Fig. 7. dargestellten Blattfetzen gefunden, welche aber in ihrer Bezahnung und Nervation zu der vorliegenden Art stimmen.

4. Betula spec.

Ein Birkenzweig von 15 Mm. Breite, der aber keine nähere Bestimmung gestattet, hat ovale, 1—1½ Mm. breite, in Querreihen gestellte Wärzchen.

---

1) Vgl. die geologische Uebersichtskarte des Amurlandes in dem Reiseberichte des Hrn. Schmidt.



5. Laurus Schmidtiana Hr. Taf. XV. Fig. 8.

L. foliis petiolatis, coriaceis, obovatis (?), integerrimis, nervis secundariis camptodromis, in rete dissolutis.

Das lederartige, ganzrandige Blatt hat einen ziemlich langen, dünnen Stiel, die Spitze fehlt, aus der Art aber, wie der linke Rand oben sich rasch einbiegt, ist zu schliessen, dass das Blatt vorn stumpf zugerundet und in seinem Umriss verkehrt eiförmig war. Es hat einen ziemlich tiefen Mittelnerv; die Secundarnerven sind alternirend, in halbrechtem Winkel auslaufend, vorn in starken Bogen verbunden. Die Bogen vom Rand ziemlich weit entfernt, und der Zwischenraum mit einem polygonen Netzwerk ausgefüllt. Das Netzwerk der Felder zwischen den Secundarnerven ist zart und polygon.

Ist sehr ähnlich dem *Laurus Guiscardi Gaudin* (contributions I. p. 36.) von Montajone und Jano, hat aber einen dünnern und längern Blattstiel und ist oben stumpfer zugerundet, auch scheinen die Drüsen in den Achseln der Secundarnerven zu fehlen.

6. Diospyros spec.? Taf. XV. Fig. 9.

Bei Fig. 9. haben wir zwei undeutliche Fruchtreste, welche von einer Diospyros-Art herrühren dürften. Es scheinen zehn Samen in einen Kreis gestellt zu sein, wie wir dies bei manchen Diospyros-Arten sehen und um dieselben herum haben wir die undeutlichen Reste des Fruchtgehäuses.

---

2. Tertiäre Pflanzen aus der Mandschurei.

Herr Fr. Schmidt hat in der Bai Possiet und dem Meerbusen Petra Welikawo (Peters des Grossen) an der Grenze von Korea (bei 43° n. Br.), ferner in der Umgebung des Kengka Sees (bei c. 45° n. Br.) tertiäre Ablagerungen mit fossilen Pflanzen entdeckt. In der Bai Possiet liegen in einem grauen, weichen Mergel grosse Massen von Pflanzenresten, wie sie etwa ein Fluss zusammengeschwemmt haben mag. In dem Delta des Mississippi liegen grosse Holzmassen der Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*) in dem Schlamme vergraben, die allmälig dort sich angesammelt haben. Die Reste desselben Baumes erfüllen die Mergel der Bai von Possiet, die wohl auch durch einen Fluss dahin gelangt sind; dazwischen finden sich einzelne Zweige von *Sequoia Langsdorfii* und Reste eines Königsfarn (*Osmunda*) und von Laubblättern. Diese sind aber so zerfetzt, dass nur ein Ilex (*I. Schmidtiana*), der auch aus Westsibirien bekannt ist, ein Kreuzdorn (*Rhamnus acuminatifolius* O. Web.?) und ein Leguminosenblättchen zu erkennen sind. Ein Blattfetzen ist beachtenswerth durch zahlreiche grosse Warzen, welche ihn bedecken und wahrscheinlich von Insekten (Blattläusen?) erzeugt wurden.



Diese wenigen bislang von Possiet uns zugekommenen Arten machen uns mit der Thatsache bekannt, dass zwei der verbreitetsten Nadelhölzer des Tertiärlandes auch dort zu Hause waren. Es ist dies um so mehr beachtenswerth, da beide Typen jetzt Amerika ausschliesslich angehören; der eine (das Taxodium) findet sich jetzt im Osten der Vereinigten Staaten und in Mexiko in einer mit der tertiären übereinstimmenden, der andere (die Sequoia) im Westen (in Californien) in einer der fossilen sehr nahe stehenden Art. Beide reichten zur Tertiärzeit in Asien wie in Europa vom Norden bis in die Breite von etwa 43° hinab.

Die *Osmunda Heerii* Gaud. scheint eine ähnliche Verbreitung gehabt zu haben wie die ihr sehr nahe verwandte *Osm. regalis*, die nicht nur in Europa von Schweden weg bis zu den Azoren, sondern auch in Sibirien, Japan, in Indien, China, am Cap und in Amerika von Canada bis Rio Janeiro vorkommt. Es darf uns daher nicht befremden, dass wir die *Osmunda Heerii*, welche die Stammart der *O. regalis* sein dürfte, in der Schweiz, in Grönland und in der Mandschurei finden.

Am Kengka-See liegen die Pflanzen auch in einem weichen, weisgrauen Mergel. Sie sind sehr schlecht erhalten und daher nur theilweise bestimmbar. Ein Blättchen gehört zur weit verbreiteten Planera, ein anderes scheint einem Ahorn, ähnlich dem *A. mandschuricum* Max. anzugehören, einige Samen aber zeigen die Anwesenheit von zwei Pinus-Arten an.

1. Osmunda Heerii Gaudin. Taf. XIV. Fig. 10—13.

O. fronde bipinnata, pinnulis sessilibus, alternis, oblongo-lanceolatis, basi rotundatis plerumque inaequilateralibus, apice obtusiusculis, subtilissime crenulatis; nervis secundariis dichotomis.

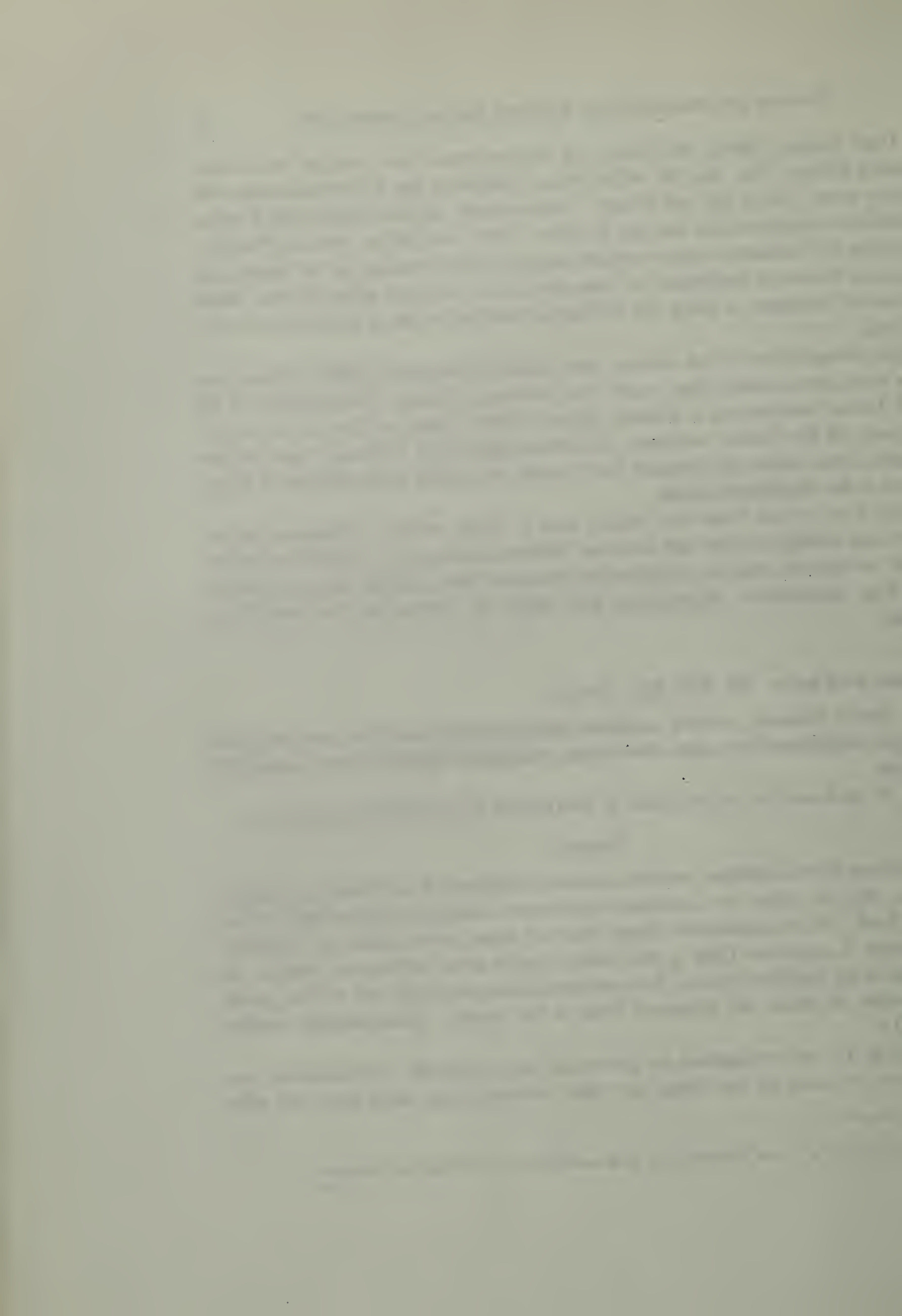
Heer, Fl. tert. Helvet. III. S. 155. Taf. CXLIII. 1. Flora foss. arct. I. S. 88. Taf. I. Fig. 6—11. VIII. 15. b.

Possiet.

Mehrere Blattfiederstücke, welche mit denen der Schweiz[1]) und Grönlands übereinstimmen. Fig. 10. haben wir den stumpf zugerundeten Blattgrund und den sehr fein gekerbten Rand. Die Secundarnerven theilen sich tief unten in eine Gabel und jede Gabel dann wieder in ungleicher Höhe in eine Gabel; einzelne Aeste bleiben aber einfach; sie laufen bis in die Kerbzähne hinaus. Es muss diese Fieder eine Breite von 16 Mm. gehabt haben, indem die Breite der erhaltenen Hälfte 8 Mm. beträgt. Unvollständiger erhalten ist Fig. 11.

Ob Fig. 12. zur vorliegenden Art gehört, ist noch zweifelhaft. Die Fiederchen sind viel kleiner; sie haben nur eine Länge von 8 Mm. und eine Breite von 5 Mm., sind eiför-

1) Ich habe in Fig. 13. ein Wedelstück von Rivaz am Genfer See zur Vergleichung beigefügt.



mig, am Grund zugerundet und frei. Von dem zarten Mittelnerv gehen jederseits 4—5 in eine einfache Gabel getheilte Secundarnerven. Ist vielleicht aus der Spitze des Wedels.

2. Taxodium distichum angustifolium Hr. Taf. XV. Fig. 10—12.

Heer, Fl. foss. arct. II. S. 32. Taf. III. IV. 13. 27. 28. XI. 7. XVI. 8. 38.

Possiet.

Fig. 10—12. sind einige der besten Stücke von Possiet abgebildet. Sie stellen die schmalblättrige Form dar. Die schmalen, langen, sehr dicht stehenden Blätter sind an dünnen, glatten Zweigen befestigt und stimmen vollkommen zu den schmalblättrigen Formen Spitzbergens und Grönlands.

3. Sequoia Langsdorfii angustifolia Hr. Taf. XV. Fig. 13.a., vergrössert 14.

Heer, Fl. foss. arct. IV. p. 61. Taf. XII. 3.b.c. 8. 9. XIII. 1. 2. 3. 8.

Possiet.

Bei einem Zweiglein (Fig. 13.a., vergrössert Fig. 14.), das mit Blättern besetzt ist, geht von dem Grund der letztern vom Mittelnerv ein Streifen aus, der sich am Zweig nach innen biegt, und zu dem von dem gegenüber liegenden Blatt kommenden Streifen läuft, wie wir dies bei *Sequoia Langsdorfii* sehen. (cf. Flora foss. arct. IV. Taf. XIII.). Es gehört daher dieses Zweiglein nicht zu Taxodium, sondern stimmt mit den schmalblättrigen Formen der *Sequoia Langsdorfii* überein, ganz ähnlich den auf Taf. XII. 9. und XIII. 3. der Fl. arct. aus Spitzbergen abgebildeten Zweigen.

4. Pinus podosperma Hr. Taf. XV. Fig. 16., vergrössert 17.

P. strobilorum squamis ovatis, 17 mm. longis, basi unguiculatis, integerrimis, subtilissime striatis; seminibus subglobosis, basi rostratis.

Kengka See.

Eine Zapfenschuppe von 17 Mm. Länge und 9 Mm. Breite. Sie hat einen schmalen, scharf abgesetzten unguiculus und ist durch eine Längslinie in zwei Hälften geschieden. Sie ist unmittelbar über dem unguiculus am breitesten und nach vorn verschmälert, keineswegs stumpf zugerundet; von sehr zarten Längsstreifen durchzogen. (Fig. 17. vergrössert.)

Am Grunde sitzen zwei runde Warzen. Sie haben eine Breite von 3 Mm., sind stark gewölbt und am Grund in einen Schnabel verlängert, der in den unguiculus hinabreicht. Es sind dies ohne Zweifel die von der andern Seite durchgedrückten zwei Samen, welche am Grunde der Zapfenschuppe sitzen. Von den Flügeln ist nichts zu sehen.

Die kleinen Samen und die Zapfenschuppen weisen auf die Gruppe Tsuga.



5. Pinus spec. Taf. XV. Fig. 15.

Kengka-See.

Fig. 15. ist unzweifelhaft ein Pinus-Same; er ist grösser als bei voriger Art und mehr in die Länge gezogen. Er ist am Grund in einen seitlichen Schnabel ausgezogen, oben stumpf zugerundet, stark gewölbt, glatt. Die ganze Länge beträgt 8 Mm., die grösste Breite $4^1/_2$ Mm. Der Flügel hat am Grund eine Breite von 5 Mm., ist aber bei 7 Mm. Länge abgebrochen, bis dahin parallelseitig.

6. Populus spec. Taf. XIV. Fig. 9.b.

Possiet.

Es ist nur ein Blattfetzen erhalten, der aber einem Pappelblatt angehört haben dürfte, indem er in Bezahnung und Nervation an *Populus balsamoides* Gp. und *P. Zaddachi* Hr. erinnert. Es ist die Spitze des Blattes, das nach vorn verschmälert. Der Rand ist mit ziemlich grossen, nach vorn gebogenen Zähnen besetzt. Sie sind ziemlich stumpf und drüsenlos und dadurch von *P. Zaddachi* verschieden. Von dem Mittelnerv gehen zarte, hin- und hergebogene Seitennerven aus, von denen in rechten Winkeln Nervillen entspringen, die weiter rechtwinkelige Nerven aussenden.

7. Planera Ungeri Ett. Taf. XV. Fig. 19.

Ettingshausen, foss. Flora von Wien S. 14. Heer, Fl. tert. Helvet. II. S. 60.

Kengka-See.

Gehört zu den kleinen Blättern, wie sie bei dieser weit verbreiteten und polymorphen Art häufig vorkommen. Es ist elliptisch, am Grund verschmälert, am Rand mit einfachen, nach vorn geneigten Zähnen versehen. Die Secundarnerven sind fast gegenständig. Die *Ulmus minuta* Gp. hat sehr ähnliche Blätter, diese sind aber am Grund viel breiter und die Secundarnerven sind in Gabeläste gespalten.

8. Acer spec.? Taf. XV. Fig. 18.

Kengka-See.

Nur ein unvollständiges und nicht näher bestimmbares Blattstück, das aber zu Acer zu gehören scheint. Ist ähnlich dem *Acer mandschuricum* Max., dessen langgestielte Blätter drei foliola tragen, von welchen die ungleichseitigen, seitlichen dieselbe Form und Bezahnung haben, wie das Blättchen vom Kengka-See, welches in diesem Fall das Seitenblatt eines zusammengesetzten handförmigen Blattes gewesen wäre.

Das Blättchen Fig. 18. ist lanzettlich, etwa 15 Mm. breit, und scheint am Grund ungleichseitig, an der rechten Seite sind einige ziemlich weit aus einander stehende stumpf-



liche Zähne. Die alternirenden zarten Secundarnerven sind nahe am Rande im Bogen verbunden.

9. Ilex Schmidtiana Hr. Taf. XIV. Fig. 9.a.

Heer, miocene Pflanzen Sibiriens S. 48.

Bai Possiet.

Das Fig. 9.a. abgebildete Blatt ist nach vorn allmälig verschmälert und war ohne Zweifel zugespitzt, die Basis fehlt; der Rand ist ungezahnt. Von dem dünnen Mittelnerv gehen zahlreiche, sehr zarte Seitennerven aus, welche in ein polygones Netzwerk sich auflösen, mit welchem die ganze Blattfläche bedeckt ist.

Es ist zwar das Blatt weniger vollständig erhalten als das Fig. 6.b. Tafel XI. dargestellte Blatt aus Westsibirien, stimmt aber in Grösse, Form und Nervatur mit demselben überein.

10. Rhamnus acuminatifolius O. Weber.? Taf. XIV. Fig. 8.

Rh. foliis magnis, ovato-ellipticis, apice acuminatis, undulato-integerrimis, nervis secundariis utrinqe 10, curvatis, margine camptodromis, nervillis, subrectis parallelis.

Palaeontogr. II. S. 206. Taf. XXII. Fig. 13. Heer, Fl. tert. Helvet. III. S, 81. Taf. CXXVI. 3.

Bai Possiet.

Obige Diagnose ist auf die vollständigen Blätter gegründet, welche in den Bonner Kohlen und der Schweizer Molasse gefunden wurden. Von Possiet liegt nur ein Blattfetzen vor, der eine sichere Bestimmung nicht gestattet. Es muss ein ziemlich grosses Blatt gewesen sein, das am Grund zugerundet; der Rand ist, so weit erhalten, ungezahnt. Die Seitennerven sind alternirend, doch je zu zwei genähert, in halbrechtem Winkel auslaufend und stark gebogen. Die Nervillen entspringen im rechten Winkel und lösen sich bald in ein polygones Netzwerk auf.

11. Leguminosites mandschuricus Hr. Taf. XV. Fig. 13. b.

L. foliolis ovatis, basi rotundatis, inaequilateris, integerrimis, nervis secundariis valde curvatis, camptodromis.

Bai Possiet.

Ein kleines, zartes, am Grunde schiefes Blättchen, das wahrscheinlich die Fieder eines zusammengesetzten Blattes ist. Die Secundarnerven sind sehr stark gekrümmt und aussen in Bogen verbunden; die Felder mit einem polygonen Netzwerk ausgefüllt.



Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1. Asplenium Petruschinense Hr. vom Berg Petruschina; 1. b. vergrössert.
Fig. 2. Sphenopteris Trautscholdi Hr. von Ust-Balei.
Fig. 3. Sphenopteris gracillima Hr. id.
Fig. 4. 5. a. Sphenopteris baikalensis Hr. id.; 5. b. u. c. Thyrsopteris; 5. d. vergrössert.
Fig. 6. Thyrsopteris Murrayana Brgn. sp. id.
Fig. 7. Lycopodites tenerrimus Hr. id.
Fig. 8. Lycopodites Baleiensis Hr. id.
Fig. 9—15. Phyllotheca sibirica Hr. id.; Fig. 9. mit Wurzelzasern; 11. mit abstehenden Blattwirteln; 12. mit dünnem Stengel; 13. 14. Blattwirtel.
Fig. 16—17. Czekanowskia rigida Hr. id.
Fig. 18. Gingko; männliche Blüthen; 19. vergrössert; 20. 21. Staubgefässe stark vergrössert.
Fig. 22—27. Vallisneriites jurassicus Hr. id.; 26. 27. vergrössert.
Fig. 28. Carpolithes Hartungi Hr. id.

Taf. II.

Fig. 1—6. von Tapka; 7—20 von der Lena.
Fig. 1—4. Anomozamites Lindleyanus Schimp.
Fig. 5—6. Podozamites ensiformis Hr.
Fig. 7—10. Pinus Nordenskiöldi Hr.; 7. u. 8. von Bulun; 9. u. 10. von Ajakit; 10. b. vergrössert.
Fig. 11—13. Adiantum Nympharum Hr.
Fig. 14—17. Asplenium whitbiense Brgn. sp.; 16, vergrössert; 14—16. vom Felsen Naschim; 17. von Yngyr Kaja; 17. b. vergrössert.
Fig. 18—20. Dicksonia acutiloba Hr. von Naschim.

Taf. III.

Fig. 1—7. Dicksonia arctica Hr.; 1. b. 3. und 7. vergrössert; Naschim.
Fig. 8—14. Dicksonia borealis Hr.; 13. b. und 14. vergrössert; Ajakit.
Fig. 15—19. Dicksonia borealis Hr.; 18. 19. vergrössert; Ajakit.
Fig. 20—21. Rhizocarpites singularis Hr.; Ajakit; a, d. Fruchtkörper; 21. vergrössert.

Taf. IV.

Fig. 1. Cycadites sibiricus Hr. von Bulun.
Fig. 2. Cycadites gramineus Hr.; Yngyr Kaja.
Fig. 3. Anomozamites angulatus Hr.; Ajakit.
Fig. 5—9. Nilssonia orientalis Hr. von Ajakit.
Fig. 10—16. Nilssonia comtula Hr.; 10. 11. 14. 15. 16. von Ajakit; 12. 13. von Bulun.
Fig. 17. Carpolithes Bulunensis Hr.; Bulun.

Taf. V.

Fig. 1—11. Podozamites lanceolatus Ldl. sp.; 1. 2. 3. a. 4. 5. 7. 8. 9. von Ajakit; 6. 10. von Bulun; Fig. 1. u. 2. gefiederte Blätter von Ajakit; 3. a. Blatt mit Endfieder; 3. b. Czekanowskia; c. Zweig mit Knospen von Czekanowskia; 4. Blatt mit starker Spindel von P. lanceolatus intermedius; 6. 7. Podozamites lanceolatus Eichwaldi; 8. a. Podozamites lanceolatus minor; b. var. Eichwaldi; 9. Gefiedertes Blatt, daneben ein Stammrest mit einem Niederblatt; 10. Podozamites lanceolatus intermedius; 10. a. Podozamites lanceolatus u. b. angustifolius Eichw.



Eig. 12. Podozamites angustifolius Eichw.; Ajakit.
Fig. 13. Phoenicopsis speciosa Hr.? Bulun.
Fig. 14. Equisetum spec.; Tumulkaja an der Olenekmündung.

Taf. VI.

Fig. 1—3. Podozamites gramineus Hr.; Ajakit; 1.b. u. 2.b. vergrössert.
Fig. 5. 6. Ginkgo integriuscula Hr.; Ajakit.
Fig. 7. Gingko Huttoni Stbg. sp.; Ajakit.
Fig. 8.a.b. Ginkgo sibirica Hr.; a. männliche Blüthen; b. Blatt; c. Podozamites gramineus Hr.
Fig. 9—13. Czekanowskia setacea Hr.; 9. von Buotar; 10—13. von Ajakit.

Taf. VII.

Fig. 1. Baiera pulchella Hr.; Ajakit.
Fig. 2. Baiera angustiloba Hr.; 2.b. vergrössert; Ajakit.
Fig. 3—8. Phoenicopsis angustifolia Hr.; 3—7. von Ajakit; 6.b. männliche Blüthen? 6.c. vergrössert; 8. Blattreste vom Fluss Buotar.

Taf. VIII.

Fig. 1—19. von Atyrkan. Fig. 1—4. Dicksonia microphylla Hr.; 3.b. vergrössert; 5—6. Pecopteris latiloba Hr.; 7—8. Pecopteris striata Sternb.? 8.b. vergrössert; 9—17. Pecopteris Atyrkanensis Hr.; Fig. 13.b. 15.b. vergrössert; 16.b. c. 17.b. 18. Dictyopteris, 19. Taeniopteris spec.
Fig. 20—38. Tschirimyi. Fig. 20—23. Asplenium Czekanowskianum Hr.; 21. vergrössert; 24. 25.a. Ginkgo reniformis Hr.; 25.b. Taxodium distichum miocenum; 25.c. vergrössert; 26—29. Sequoia sibirica Hr.; 30.b.—37. Taxodium gracile Hr.; 31.b. 33.b. 34.c. u. 37.b. vergrössert; 30 a. 38. Taxodium Tinajorum Hr.

Taf. IX.

Fig. 1—4. von Tschirimyi. Fig. 1. Taxodium distichum miocenum; 1.b. vergrössert; 2. Paliurus Colombi Hr.? 3. Populus arctica Hr.? 4. Phyllites spec.
Fig. 6—16. von Simonowa. Fig. 5. Pinus Deodara; 6—8. Pinus Lopatini Hr.; 6. Zapfenschuppe; 7. Samen; 8. Nadeln; 9.a. 10—13. Glyptostrobus Ungeri Hr.; 9.b. Pinus spec. Zapfenschuppen; 14—16. Platanus Guillelmae Goepp.; 14. Blatt; 15. 16. Früchte.

Taf. X. von Simonowa.

Fig. 1—3. u. 4.a. Platanus Guillelmae Gp.; 4.b. 5.a.b. Acer sibiricum Hr.; 5.c. Metrosideros calophyllum; 5.c.d. Amentum von Pinus? 5.c. vergrössert.

Taf. XI. von Simonowa.

Fig. 1. Platanus Guillelmae Goepp.; 2. Acer sibiricum Hr. restaurirt; 3—6.a. Diospyros brachysepala Al. Br.; 6.b. Ilex Schmidtiana Hr.; 7. Diospyros anceps Hr.

Taf. XII. von Simonowa.

Fig. 1.a. Aralia Tschulymensis Hr.; 1.b.c. Acer sibiricum Hr.; 2—6. Aralia Tschulymensis Heer.

Taf. XIII. von Simonowa.

Fig. 1.a. Aralia Baeriana Hr.; 1.b. Aralia Tschulymensis Hr.; 2.a. Eucalyptus sibirica Hr.; 2.b. 3.4.6.c. Glyptostrobus Ungeri Hr.; 3.b. u. 4. Zapfenschuppen; 5.a. Diospyros anceps Hr.; 5.b. Früchte von Platanus Guillelmae Gp.; 6.b. Blatt; 6.a. Eucalyptus sibirica Hr.; 7. Nymphaeites tener Hr.

Taf. XIV.

Fig. 1—7. von Simonowa. Fig. 1. Eucalyptus sibirica Hr.; 1.b. vergrössert; 2. Myrtophyllum boreale Hr.; 2.b. Blattspitze; 3. Ilex stenophylla A. Br.; 5. Cornus rhamnifolia; 6. Nyssa Vertumni Ung.; 6.a. Blatt; 6.b. eine Frucht; 6.c. Blatt; 6.d. Blattstück vergrössert; 7. Potamogeton spec.



Fig. 8—12. von Possiet. Fig. 8. Rhamnus acuminatifolius; 9. a. Ilex Schmidtiana Hr.; 9. b. Populus; 9. c. Sequoia Langsdorfii; 10—13. Osmunda Heerii Gaudin; 10—12. von Possiet; 13. von Rivaz Cant. Wadt.

Taf. XV.

Fig. 1—8. von der Bureja. Fig. 1. 2. Taxodium distichum miocenum; 3—5. Populus arctica Hr.; 7. Populus Richardsoni Hr.; 8. Laurus Schmidtiana Hr.; 9. Früchte von Diospyros.

Fig. 10—14. von Possiet. Fig. 10—12. Taxodium distichum angustifolium; 13. a. Sequoia Langsdorfii Brgn. sp.; 14. vergrössert; 13. b. Leguminosites mandschuricus Hr.

Fig. 15—19. vom Kengka-See. Fig. 15. Pinus-Same; 16. Pinus podosperma Hr.; 17. vergrössert; 18. Acer spec.; 19. Planera Ungeri Ett. sp.

Index.



—oo✕oo—



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
Tome XXV, N° 7.

PRIMITIAE
FLORAE FOSSILIS SACHALINENSIS.

MIOCENE FLORA
DER INSEL SACHALIN.

Von
Prof. Dr. Oswald Heer.

Mit 15 Tafeln

(Présenté le 14 décembre 1877.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1878.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg:
M. Eggers et Cie, J. Issakof et J. Glasunof.

à Riga:
M. N. Kymmel.

à Leipzig:
M. Léopold Voss.

Prix: 3 Rbl. 20 Kop. = 10 Mrk. 70 Pfg



Einleitung.

Die lange schmale Insel Sachalin erstreckt sich längs der Nordostküste Asiens vom 46° bis zum 54° n. Br. Sie wird im Westen von einer Gebirgskette durchzogen, die auf mehrere Breitengrade nur schwer zugänglich ist, obwol dieselbe nur eine Höhe von 2000 bis höchstens 4000 F. ü. M. erreicht. Diese Gebirgsmasse besteht theils aus krystallinischen Gesteinen und Basalten, theils aus geschichteten Ablagerungen, welche, so weit bis jetzt ermittelt wurde, der obern Kreide und dem Tertiär angehören. Die Kreideschichten sind marin und ihre Thierreste zeigen, nach den Untersuchungen des Herrn Akademiker Fr. Schmidt[1]), die meiste Uebereinstimmung mit denjenigen der südindischen *cenomanen* Ablagerungen. Sie sind stellenweise, so am Cap Dui, durch die Aufrichtung und Ueberkippung der Schichten über die tertiären Ablagerungen gekommen. Diese letztern sind nach ihren organischen Einschlüssen theils auf dem Festland entstanden, theils aber Meeresablagerungen. Die erstern gehören dem Miocen an, die letztern dem Pliocen. Die miocene Bildung besteht aus Lagern von Braunkohlen, Sandsteinen und Schieferthonen; stellenweise ist der Thon eisenhaltig und hat eine braune oder braunrothe Färbung. Braunkohlen wurden an vielen Stellen der Westküste aufgefunden; es werden von Fr. Schmidt und Glehn als solche genannt: die Bucht von Choi, das Cap Oidktö (wo sie bis 4 Fuss mächtig), Mgratsch, das Cap Dui, die Bucht von Adngi, und die Bucht des Cap Moisse, Oionai, Cap Tetantui zwischen Sachkotan und Najassi (die Stelle ist jetzt als Sertunai bekannt) und am weitesten südlich bei Cap Otassu. Ausgebeutet wurden, als Schmidt und Glehn diese Gegenden besuchten, die Kohlenlager von Dui und am Najassi, wo eine 4 Fuss mächtige Kohlenschicht ansteht. Die Sandsteine und Schiefer, welche die Kohlen umgeben, enthalten fossile Pflanzen. Diees lben wurden zuerst von Herrn Akad. Schmidt in den Umgebungen

---

1) Cf. Fr. Schmidt über die Kreide-Petrefakten der Insel Sachalin. Mémoires de l'Acad. Impér. des sciences de St.-Pétersbourg, VII Sér. T. XIX. 1873.



des russischen Postens von Dui entdeckt und im Frühling 1860 eine beträchtliche Zahl zusammengebracht. Später haben P. Glehn und der Bergingenieur A. Köppen an dieser Stätte gesammelt, und von dem etwas nördlicher gelegenen Mgratsch hat P. Glehn eine reiche Sammlung von Pflanzenversteinerungen veranstaltet. Diese beiden Sammlungen, welche mir von Herrn Schmidt zur Untersuchung anvertraut wurden, bilden die Grundlage der vorliegenden Arbeit. Ueber die Lagerungsverhältnisse der pflanzenführenden Schichten von Dui und Mgratsch haben Schmidt und Glehn ausführlicher Bericht gegeben, daher ich auf ihre Arbeiten verweisen kann[1]). Ich will hier nur hervorheben, dass Glehn an einer Stelle der Bucht Choindschu, nördlich vom Posten Dui, die Auflagerung von Sandsteinen mit tertiären Meeres-Mollusken auf den Schichten mit miocenen Pflanzen beobachtet hat. Die marinen Mollusken entsprechen nach Herrn Schmidt am meisten denen des rothen englischen Crag, daher sie auf die pliocene Zeit weisen. Wir haben daher in der Gegend von Dui cenomane, miocene und pliocene Ablagerungen[2]).

Der Posten Dui liegt einige Minuten südlich, die Fundstätte in Mgratsch, einige Minuten nördlich vom 51° n. Br., daher wir unsere miocene Flora auf diesen Breitegrad verlegen können.

Aus derselben Gegend stammt sehr wahrscheinlich eine aus 19 Arten bestehende Sammlung von fossilen Sachalin-Pflanzen, welche nach Stockholm gekommen ist. Herr Admiral Furuhjelm liess dieselbe (durch Herrn Prof. Nordenskiöld veranlasst) auf Sachalin sammeln. Sie liegen in einem einsenhaltigen Thon, wie die Pflanzen von Mgratsch; ein solcher Thon kommt aber nach Hrn. Schmidt auch in den Braunkohlenbrüchen von Dui vor, daher sie wohl von diesem Fundort kommen[3]); es ist auch unwahrscheinlich, dass den in Dui angestellten Beamten der Fundort Mgratsch bekannt war. Die von den Herren Schmidt, Glehn und Köppen bei Dui gesammelten Pflanzen stammen grösstentheils aus horizontal gelagerten festen dunkeln Schieferthonen beim Cap Choindshu (südl. von Posten Dui) und nicht aus den Kohlengruben selbst.

Schon früher hatte ein dänischer Capitäin (A. F. Andrea) einige Pflanzenversteinerungen von Sachalin nach Kopenhagen gebracht, welche mir von Hrn. Prof. Johnstrup zur Untersuchung übergeben wurden. Sie waren in Sertunai («Sarturnay») bei 49° 33′ n.

---

1) Fr. Schmidt's, P. v. Glehn's und A. D. Brylkin's Reisen im Gebiete des Amurstromes und auf der Insel Sachalin. Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches. XXV. St.-Petersburg 1868. S. 56 u. f. S. 177, 206. Fr. Schmidt, Reisen im Amurland und auf der Insel Sachalin. Botan. Theil. Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Pétersbourg, XII. 2.

Fr. Schmidt, über die Kreide-Petrefakten von Sachalin p. 4.

2) S. auch F. Schmidt, über die Sedimentärformationen Ost-Sibiriens. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Jahrg. 1875. p. 713.

3) Ich habe diese Pflanzen im III. Bde. der Flora foss. arctica (die miocene Flora der arctisch. Zone S. 11) besprochen. Eine Beschreibung und Abbildung derselben erscheint in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie vom J. 1878. Eine Aufzählung derselben enthält die Notiz: Om nägra fossila växter frän ön Sachalin. Ötversigt af kon. vet. Akad. Förhandlingar. 1874. № 10. Die darin erwähnten Corylus insignis und Ulmus longifolia müssen wegfallen.



Br., also etwas südlich von Najassi, gesammelt worden. Es waren 3 Arten zu unterscheiden, Alnus Kefersteinii, Salix varians und Acer spec.[1]).

Die Pflanzen aller mir bis jetzt von Sachalin bekannt gewordenen Fundstätten haben dasselbe Aussehen. Das Gestein in dem sie liegen war ihrer Erhaltung wenig günstig; wohl sehen wir von Dui und auch von Mgratsch eine nicht geringe Zahl sehr schöner, grosser und wohl erhaltener Blätter, wie ein Blick auf die Tafeln zeigen wird, sehr viele aber sind nur in Fetzen auf uns gekommen, theils weil das Gestein sehr unregelmässig bricht, theils aber auch weil sie, schon bevor sie eingebettet wurden, Schaden gelitten haben. Stellenweise ist das Gestein mit Pflanzentrümmern bedeckt, wie wir sie an den Ufern fliessender Gewässer antreffen. Auf grössern Steinplatten finden sich indessen öfter ziemlich wohl erhaltene Blätter in grosser Zahl dicht beisammen. Wir haben eine solche Platte auf Taf. IV Fig. 4 dargestellt. Wir sehen hier zugleich, dass Blätter verschiedener Art bunt durch einander liegen. In Mgratsch sind die Blätter meistens hellbraun oder bräunlich gefärbt und heben sich von dem ebenso gefärbten Gestein nur wenig ab, während sie in Dui eine dunklere, öfter braunschwarze Farbe haben. Aus Dui und Mgratsch haben wir wahrscheinlich die zur Herbstzeit aus den Wäldern zusammengeschwemmten Blätter vor uns, welche von dem aus dem Wasser sich niederschlagenden Schlamm bedeckt wurden. Auffallend ist das seltene Vorkommen von Früchten. Es sind mir nur solche von Ahorn und Prunus und einer seggenartigen Pflanze zugekommen. Da die Pappeln, Ulmen, Birken und Hainbuchen ihre Früchte im Sommer reifen, werden sie in Herbst-Ablagerungen seltener erscheinen; dagegen wären die Früchte der Buchen, Haselnuss, Eichen- und Nussbäume zu erwarten.

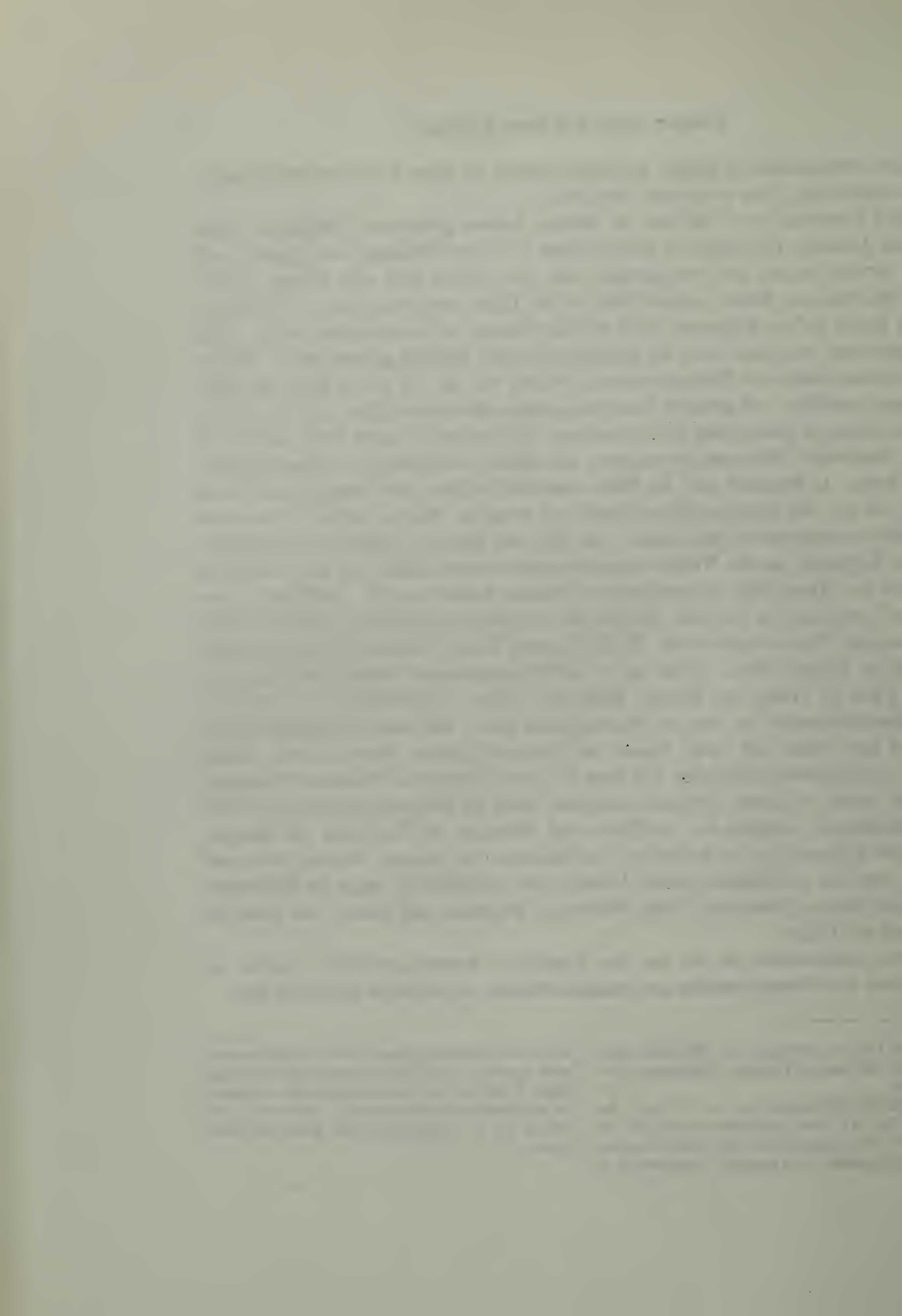
Beachtungswerth ist, dass alle Wasserpflanzen fehlen und auch von Sumpfgewächsen nur ein paar Gräser und einige Bäume und Sträucher genannt werden können. Ebenso fehlen auch Süsswasser-Mollusken. Die längs der ganzen Westküste verbreiteten Braunkohlenlager lassen auf grosse Torfmoore schliessen, allein für Süsswasserseen liegen zur Zeit keine bestimmten Anzeigen vor. Als Bäume und Sträucher der Torfmoore und feuchter, sumpfiger Niederung sind zu betrachten, das *Taxodium*, die Pappeln, Weiden, Birken und Erlen, dass aber auch Bäume trockner Abhänge nicht gefehlt haben, zeigen die Hainbuchen, Castanien, Buchen, Haselnuss, Ulmen, Nussbäume, Magnolien und Linden, wie ferner die Sequoien und Ginkgo.

Von Insektenresten ist mir nur eine Flügeldecke bekannt geworden[2]), welche mit Blattfetzen der *Nilssonia serotina* und *Taxodium*-Blättern auf derselben Steinplatte liegt.

---

1) Ich habe sie beschrieben in: Videnskab. Meddelelser fra den naturh. Forening i Kjöbenhavn. 1871. № 23—25.

2) *Cistelites Sachalinensis* Hr. Taf. XV. Fig. 12, vergrössert Fig. 12 b. Die Flügeldecke ist $8\frac{1}{2}$ Mm. lang und 4 Mm. breit, länglich oval, vorn gerade abgeschnitten, Schildchenecke etwas gestutzt, Seiten ziemlich parallel, hinten stumpf zugerundet; die Oberfläche scheint glatt zu sein; es sind weder Punkte noch Streifen zu sehen. Aehnliche Form hat die Flügeldecke des Cistelites punctatus aus Grönland (mioc. Fl. von Grönland. Fl. arct. II. Taf. LVI. 14); die aber etwas grösser und punktirt ist.



Es sind mir im Ganzen 74 fossile Pflanzenarten von Sachalin bekannt geworden. 28 Arten wurden in Port Dui gesammelt, 59 in Mgratsch und 3 in Sertunai. Dui und Mgratsch haben 15 gemeinsame Arten; von Dui liegen 13 Arten vor, welche uns nicht von Mgratsch zukamen, von dieser Stelle aber 46, welche Dui fehlen. Von den 3 Arten von Sertunai ist eine (die *Salix varians*) uns von den andern Fundorten nicht bekannt. Die reichste Fundstätte ist daher Mgratsch, immerhin ist die Zahl der Arten im Verhältniss zu der grossen Masse von Stücken, welche mir zur Untersuchung von Dui sowohl, als von Mgratsch zukamen, gering.

Von den 74 bestimmbaren Arten, sind 31 neu und anderwärts noch nicht gefunden worden, 43 Arten aber stimmen mit bekannten miocenen Pflanzen überein, daher das miocene Alter der Braunkohlen von Sachalin und der sie umgebenden Sandsteine, eisenhaltigen Thone und Schiefer nicht zweifelhaft sein kann. 27 Arten hat Sachalin gemeinsam mit der miocenen arctischen Zone, 14 mit der miocenen baltischen, und 25 mit der miocenen Schweizer-Flora, 18 Arten mit Alaska und 21 mit Nordamerika.

Die Herren Schmidt und Glehn haben auf Sachalin 559 lebende Arten von Blüthenpflanzen gefunden. Von diesen kommen 188 Arten auch in der Schweiz vor; es theilt also Sachalin mit der Schweiz 32% seiner lebenden Phanerogamen und circa 34% seiner miocenen, daher die miocene Flora von Sachalin zu der miocenen der Schweiz in demselben Verhältnisse steht, wie die gegenwärtige. Es finden sich gegenwärtig auf Sachalin 175 Phanerogamen, die auch in der arctischen Zone leben, diese arctischen Arten bilden daher jetzt auf Sachalin 31%; zur Miocenzeit aber bildeten sie 36%, waren also etwas stärker repräsentirt. Diese nordischen Formen finden sich in der jetzigen Flora vorzüglich im Norden von Sachalin, wo die Pflanzenwelt eine grosse Uebereinstimmnng mit der des gegenüber liegenden Festlandes Asiens zeigt, im Süden der Insel treten aber, wie dies Schmidt nachgewiesen hat[1], zahlreiche japanische Arten auf, von welchen manche bis Port Dui hinaufreichen. Leider ist uns die miocene Flora Japans gänzlich unbekannt und von Sachalin kennen wir erst die miocene Flora der mittleren Partie der Insel (von 51° n. Br.), daher es kommen mag, dass die arctischen Arten hier in etwas stärkerm Verhältniss erscheinen, als in der jetzigen Flora. Immerhin verdient es Beachtung, dass auf Sachalin das *Cinnamomum Scheuchzeri*, das dem japanischen *C. pedunculatum Thunb.* nahe verwandt ist und der Ginkgo erscheint. Es waren daher diese japanischen, im miocenen Europa weit verbreiteten Typen auch auf Sachalin zu Hause.

Von grossem Interesse müsste eine Vergleichung der miocenen Flora von Sachalin mit der gleichzeitigen des gegenüber liegenden Festlandes von Asien sein. Leider ist eine solche noch nicht möglich, doch geben uns die Pflanzen, welche Schmidt an der Bureja und in Possiet und am Kengka-See in der Mandschurei entdeckt hat, wenigstens einige wichtige Fingerzeige. An der Bureja erscheinen die *Populus arctica* und das *Taxodium distichum*, bei Possiet dasselbe *Taxodium* und die *Sequoia Langsdorfii*, am Kengka-See aber

1) Schmidt, Reisen im Amurland und auf der Insel Sachalin S. 95.



die *Planera Ungeri*; wir erhalten somit vier Arten, die wir auch unter den Pflanzen von Sachalin erblicken und auf einen Zusammenhang dieser Flora hinweisen. Dieselbe Flora scheint sich aber bis nach Kamtschaka zu erstrecken, wenigstens finden sich unter den von Erman vor vielen Jahren in harten Sideriten Kamtschatkas entdeckten Pflanzen drei unserer Arten[1]), nämlich: das *Taxodium*, *Alnus Kefersteinii* und *Juglans acuminata*.

Aus dem Innern Sibiriens sind bislang erst ein paar Stellen mit tertiären Pflanzen bekannt geworden[2]). An der Lena entdeckte Czekanovski am Tschirimyi (bei circa 65° n. Br.) einen gelblich weissen Thon, welcher nach meinem Dafürhalten tertiär sein muss[3]), da er Zweige des *Taxodium distichum* und *T. Tinajorum* einschliesst, wie ferner Reste von Laubblättern, von denen eines zu *Paliurus Colombi*, ein anderes zu *Populus arctica* zu gehören scheint, doch zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten sind. Ein Ginkgo (*G. reniformis* Hr.) steht zwar der Sachalin-Art nahe, stellt aber eine besondere Art dar.

Reicher ist eine Fundstätte miocener Pflanzen, welche Lopatin auf dem rechten Ufer des Tschulym in der Nähe des Dorfes Simonova, 30 Werst unterhalb der Kreisstadt Atschinsk (Gouv. Jenniseisk), bei 56° n. Br. entdeckt hat[4]). Merkwürdiger Weise ist aber unter den 18 bestimmbaren Arten keine einzige mit Sachalin gemeinsam, während doch 8 Arten zu bekannten und zum Theil weit verbreiteten miocenen Pflanzen gehören. Die Nadelholzwaldung wurde von Cedern (*Pinus Lopatini* Hr.) und *Glyptostrobus* gebildet, unter den Laubbäumen herrscht die Platane (*Pl. Guillelmae* Gp.) vor, aber auch die Ebenholzbäume (*Diospyros*) sind häufig; der Ahorn und der Cornel sind verschieden von den Arten Sachalins; und von Aralien, Nyssa, Ilex und myrtenartigen Bäumen, die uns bei Simonova begegnen ist bis jetzt noch keine Spur in Sachalin gefunden worden. Anderseits fehlen bis jetzt der Fundstätte von Simonova die zahlreichen Cupuliferen, Betulaceen, Myricaceen, Pappeln und Ulmen, welche in Sachalin eine so wichtige Rolle spielen.

Aus dem südwestlich-russischen Asien hat Abich einige miocene Pflanzen veröffentlicht[5]). Unter den 11 Arten sind 4 mit Sachalin gemeinsam, nämlich *Taxodium distichum*,

---

1) Cf. meine Flora fossilis Alaskana S. 10.

2) Während des Druckes dieses Bogens ist mir, durch Vermittelung des Herrn Schmidt, eine kleine Sammlung fossiler Pflanzen zugekommen, welche von Herrn J. Czerski letzten Sommer am Ufer des Baikal-Sees, in einem kohlenführenden Mergel entdeckt wurden. Die Fundstätten liegen an der SO.-Seite des Baikal-Sees, unter 52° n. Br., an der Mündung der Flüsschen Mischischa, Kurkowatschnaja und Perejemnaja (dem Ausfluss der Angara gegenüber). Die Blätter sind sehr fragmentarisch; mehrere Stücke scheinen zu Carpinus grandis zu gehören, doch fehlt der Rand, daher eine genauere Bestimmung nicht möglich ist. Ziemlich wohl erhalten ist die Frucht einer Trapa, welche mit der Tr. borealis Hr. der mioce-Mergel von Alaska wohl übereinstimmt (cf. Flora fossilis Alaskana S. 38. Taf. VIII. 9—14) und den braunen Mergel des Baikal-Sees derselben Formation zuweist. Die auf Taf. VIII Fig. 9 dargestellte Frucht hat ohne den Schnabel eine Länge von 23 Mm. und eine grösste Breite von 20 Mm.; sie besitzt zwei auseinander laufende, schlanke Stacheln, die aber vorn abgebrochen sind. Die mittlere Partie ist in einen regelförmigen Körper verlängert, der aber vorn verdeckt ist; auch ist die linke vordere Partie der Frucht zerdrückt. Längsstreifen sind nur ein paar angedeutet.

3) Vgl. meine Beiträge zur foss. Flora Sibiriens. Mém. de l'Acad. VII Sér. S. 30.

4) l. c. S. 36.

5) Cf. Abich, Beiträge zur Palaeontologie des asiat. Russlands. Mém. de l'Acad. Imp. de St.-Pétersbourg. VII. 1858.

Vgl. auch meine Flora tertiaria Helvetiae III. S. 310.



Sequoia Langsdorfii, *Carpinus grandis* und *Fagus Antipofi*, daher die Pflanzen dieser Fundstätte, die in der Kirgisensteppe bei ca. 84° 40′ Lge. und 49° 45′ n. Br. am Flusse Kara Turtschai etwa 96 Werst östlich von Orenburg liegt, viel mehr mit denen von Sachalin übereinstimmen, als die von Simonova.

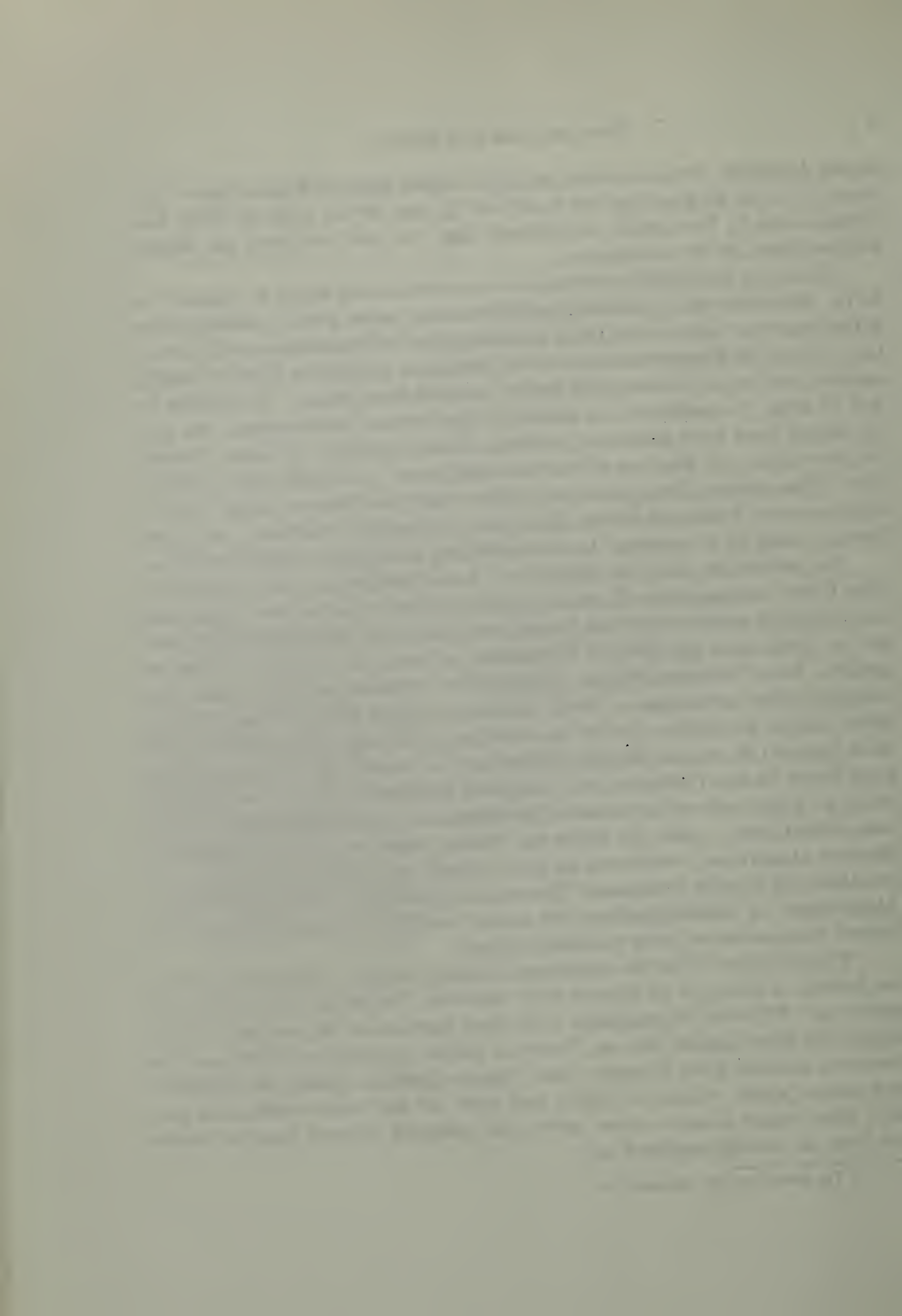
Blicken wir von *Sachalin* ostwärts nach der amerikanischen Küste, so begegnet uns dort in *Alaska* eine weit verbreitete Braunkohlenbildung, welche grosse Uebereinstimmung mit derjenigen von Sachalin zeigt. Durch die Bemühungen des Herrn Bergmeisters H. Furuhjelm, welcher die Pflanzeneinschlüsse der die Kohlenlager umgebenden Gesteine sorgfältig sammelte, sind wir zur Kenntniss der dortigen miocenen Flora gelangt. Wir erhielten von dort 56 Arten, von welchen 18 mit solchen der Insel Sachalin übereinstimmen, also 32%. Die meisten dieser Arten gehören der arctischen Flora an, doch sind auch solche darunter, die dieser fehlen; wir heben von solchen namentlich hervor: die *Populus latior*, *Salix Lavateri*, *Fagus Antipofi*, *Ulmus plurinervia*, *Juglans nigella* und *Celastrus borealis*. Zur arctischen miocenen Flora steht die von Alaska genau in demselben Verhältnisse, wie die von Sachalin, indem die 20 arctischen Arten ebenfalls 36% der miocenen Alaska-Flora bilden.

Die beträchtliche Zahl von Sachalin und Alaska gemeinsamen Arten bestärkt die schon früher [1]) ausgesprochene Vermuthung, dass zur miocenen Zeit in dieser Gegend eine Landverbindung zwischen Asien und Amerika stattgefunden hat. Die miocenen Ablagerungen von Alaska liegen zum Theil am Meeresniveau und sind nur zur Zeit der Ebbe zugänglich. Da sie Süsswasser-Pflanzen (*Trapa borealis*) enthalten, muss das miocene Land nothwendig höher gelegen haben. Durch ein Senken desselben brach das Meer ein und es bildete sich das Bering-Meer, das nur eine sehr geringe Tiefe hat. Da nach Herrn Akademiker Schmidt die marinen pliocenen Ablagerungen auf Sachalin und an den amerikanischen Küsten bis nach Californien hinab eine grosse Verbreitung haben, muss dieses Einsinken des Landes während der pliocenen Zeit stattgefunden und wohl damals das Maximum erreicht haben. Seither ist wieder eine Hebung eingetreten und die miocenen und pliocenen Ablagerungen, welche einst ins Meer versenkt, sind wieder trocken gelegt. Von den Alaska und Sachalin gemeinsamen Pflanzen-Arten finden sich 13 auch in den tertiären Ablagerungen des Mississippigebietes und gehören zum Theil zu den weit über das Tertiärland von Amerika und Asien verbreiteten Bäumen.

Wir haben schon früher die merkwürdige Thatsache erwähnt, dass die miocene Flora von Sachalin zu derjenigen der Schweiz fast in demselben Verhältnisse steht, wie die gegenwärtige. Wir haben 25 gemeinsame Arten, dazu kommen noch ein paar Arten (*Betula elliptica* und *Fagus Antipofi*), die aus Frankreich bekannt geworden und einige Arten der deutschen miocenen Flora (*Castanea Ungeri*, *Populus Zaddachi*, *Daphne persooniaeformis* und *Quercus aizoon*), welche uns bislang noch nicht aus der Schweiz zugekommen sind. Drei dieser zuletzt genannten Arten gehören der baltischen miocenen Flora an, welche 14 Arten mit Sachalin gemeinsam hat.

---

1) Vgl. meine Flora foss. Alaskana S. 10.



Die Zahl der miocenen Sachalin-Pflanzen ist zu einer umfassenden Vergleichung mit der jetzt dort lebenden Flora noch zu gering. Wir kennen die miocene Flora nur aus der Umgebung von Dui und Mgratsch (von etwa 51° n. Br.) und zwar ist es fast nur die Baum- und Gebüsch-Vegetation, welche uns ihre Reste überliefert hat. Die krautartigen Pflanzen fehlen grossentheils. Wenn wir aber die holzartigen Pflanzen, welche von Schmidt und Glehn in dem Gebiet von Dui und Mgratsch gefunden wurden, zusammenstellen, werden wir eine brauchbare Grundlage zur Vergleichung mit der dortigen miocenen Flora erhalten, und da die Wald- u. Strauch-Vegetation den Charakter einer Landschaft vorausbedingt, wird sie uns die Unterschiede von Einst und Jetzt erkennen lassen.

Die jetzt lebende Flora von Dui zählt 350 Phanerogamen[1]), von denen 63 zu den Holzpflanzen gehören. Ueber diese Wald-Vegetation giebt Glehn[2]) folgende Schilderung:

«Man kann in dem Gebirge in verticaler Richtung deutlich vier Vegetationszonen unterscheiden, deren jede sich durch eine eigenthümliche Beholzung charakterisirt. In den feuchten, mit häufig über mannshohen Kräutern bewachsenen Thälern hat Laubholz entschieden die Oberhand. Nur in der Nähe der Thalgehänge zieht sich beiderseits ein schmaler Strich Nadelwaldes von *Abies ajanensis Fisch.* und *A. Veitchi Lindl.* hin, der von den Höhen sich bis an den Rand der Thalsohle hinabzieht, und an dem nicht selten sumpfigen Ausgang der Thäler finden wir mitunter *Larix dahurica* zu kleinen Wäldchen gruppirt. Der Wald, welcher den grössten Theil der Thalsohle bedeckt, ist aus verschiedenen Baumarten gemischt, unter denen mehrere Arten Weiden, Birken (*B. alba*, *B. Ermani*) Erlen (*A. incana*, *Alnaster fruticosus*), Pappeln (*P. tremula* und *suaveolens*) den Hauptbestand bilden. *Fraxinus mandschurica* und *Ulmus montana* sind mehr vereinzelt unter die übrigen gemengt. Bald als Unterholz im Walde, bald allein für sich auf hochgrasigen Wiesen Gebüsche bildend, sind häufige Sträucher: *Sambucus racemosa*, *Rosa cinnamomea*, *Loniceren*, *Ribes rubrum*, *Spiraea sorbifolia*, *Crataegus sanguinea*, *Evonymus macropterus* u. a. m. Längs der engen Bergschluchten zieht sich ein Theil der Laubbäume bis in die Nähe der Kammrücken hinauf, neben *Acer spicatum ukurunduense* Max., dem charakterististischen Baum schattiger Schluchten, besonders *Alnus incana*, *Alnaster fruticosus*, *Sorbus aucuparia*, *Salix capraea*, *Evonymus macropterus* und *Betula Ermani*».

«Die Abhänge und Rücken niederer Kämme sind mit dichtem Nadelwald bedeckt, der aus zwei über ganz Sachalin verbreiteten Coniferen-Arten, der *Abies ajanensis* und *A. Veitchi* zusammengesetzt, eine ebenso arme, als einförmige Flora beherbergt. Das Unterholz bilden: *Taxus baccata var.*, *Vaccinium Smallii* A. Gray und *V. ovalifolium* Sm.; *Ilex rugosa* Schm. und *Ledum palustre var.* Die obere Grenze zwischen dieser zweiten (der Nadelholz-) Region möchte zwischen 700—1000 Fuss schwanken. Von hier an beginnt die dritte, die obere Laubwaldregion, ein luftiger Wald von *Betula Ermani*, welcher die höhern Bergkämme in einer Höhe von 700 bis etwa 1500 Fuss krönt. Nur wenige von den Baum-

1) Vgl. Schmidt, Reisen im Amurland und auf Sachalin, S. 93.

2) Vgl. Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches. XXV. S. 206.



arten, wie *Salix capraea* und *Sorbus aucuparia* sind vereinzelt unter die Birken gemischt. Ebenso wie der Wald ist auch das Unterholz: *Vaccinium Smallii*, *V. ovalifolium*, 2 *Loniceren* und der *Evonymus latifolius* sind die beständigen Begleiter des Birkenwaldes.

Noch höher hinaufsteigend gelangt man in die Region des Krummholzes, oder der strauchartigen Zirbelkiefer (*Pinus cembra pumila* Pall.), welche in der Regel die Gipfel und Rücken der höchsten Kämme mit häufig undurchdringlichen Gebüschen bedeckt. Mit dieser Region beginnen in den Gebirgen bereits auch die Alpenpflanzen».

Aus dieser Schilderung von Glehn geht hervor, dass in der Breite von Dui auf Sachalin in den Niederungen und in den Thalschluchten die Laubholzwaldung, an den Berghalden und Gebirgsrücken die Nadelholzbäume vorherrschen, und dass schon in der geringen Höhe von 1500 Fuss über dem Meere das Nadelholz in Zwerggestalt auftritt, während in den Schweizeralpen die Coniferen bis zu 6000 Fuss über dem Meere als Waldbäume erscheinen.

Folgende Uebersicht zeigt uns die Vertheilung der holzartigen Pflanzen auf die verschiedenen Familien, von der Insel Sachalin im Ganzen, von der jetzigen Flora von Dui und der miocenen Flora von Dui und Mgratsch.

Holzartige Pflanzen (Gymnospermen u. Dicotyledonen.)	Lebende Flora.		Miocene von Dui u. Mgratsch.
	von Sachalin.	von Dui.	
Cycadaceae	—	—	2
Taxineae	1	1	1
Cupressineae	2	1	1
Taxodieae	—	—	3
Abietineae	5	4	—
Salicineae	11	6	8
Myricaceae	1	—	4
Betulaceae	6	3	5
Cupuliferae	1	—	7
Ulmaceae	2	1	4
Juglandeae	—	—	2
Daphnoideae	1	1	1
Laurineae	—	—	1
Empetraceae	1	1	—
Caprifoliaceae	10	7	2
Vaccinieae	7	7	—
Ericaceae	10	4	—
Oleaceae	2	1	—
Diapensiaceae	1	—	—
Araliaceae	6	3	2



Holzartige Pflanzen: (Gymnospermen und Dicotyledonen.)	Lebende Flora		Miocene von Dui u. Mgratsch.
	von Sachalin.	von Dui.	
Ampelideae	1	—	2
Magnoliaceae	—	—	2
Ranunculaceae	1	1	—
Schizandraceae	1	1	—
Ribesiaceae	3	2	—
Cunoniaceae	2	—	—
Tiliaceae	3	1	1
Sterculiaceae	—	—	1
Acerineae	2	2	3
Sapindaceae	—	—	3
Celastrineae	5	2	1
Ilicineae	2	1	—
Rhamneae	—	—	2
Anacardiaceae	1	—	—
Zanthoxyleae	2	—	—
Amygdaleae	4	1	2
Rosaceae (lignosae)	11	7	—
Pomaceae	4	4	1
Leguminosae (lignosae)	—	—	3
	108	62	64

Wir kennen also gegenwärtig 64 miocene und 62 lebende Holzpflanzen aus der Gegend von Dui; letztere vertheilen sich auf 23, erstere auf 25 Familien; 10 Familien fehlen den miocenen Pflanzen, 12 aber der jetzigen Flora. Die auffallendste unter den letztern ist die Familie der *Cycadaceen*. Sie fehlt nicht nur dem jetzigen Sachalin, sondern auch dem Amurland und tritt erst im südlichen Japan auf. Sie erscheint aber hier in einer ganz andern Form (als *Cycas*), als im miocenen Sachalin. Hier begegnen uns zwei Arten, die von allen lebenden weit abweichen, aber mit Formen des Jura und Raet die auffallendste Uebereinstimmung zeigen. Es sind zwei Nilssonien, die nächsten Vettern der im Raet weit verbreiteten *N. polymorpha*. Da wir zur Zeit diese Gattung nur aus dem Raet und Jura kennen, ist ihr Erscheinen unter den miocenen Pflanzen von Sachalin höchst auffallend. Wahrscheinlich wird man aber dieselbe später auch noch in den dazwischen liegenden Formationen finden und wird sich zeigen, dass sie zu den Gattungen gehört, welche im Raet beginnen und bis ins Miocen hinaufreichen. Sie würde dann sich ähnlich verhalten wie Ginkgo, welche Gattung wir vom Raet durch den Jura und die Kreide in einer ganzen Reihe von Arten bis ins Tertiär verfolgen können. *Nilssonia* weicht freilich dadurch ab, dass sie im Miocen ver-



schwindet, während *Ginkgo* in einer Art noch lebend in Japan und China getroffen wird und dass die miocene Art von Sachalin (*Ginkgo adiantoides* Ung.) dieser lebenden so nahe steht, dass sie schwer von derselben zu unterscheiden ist.

Die Familie der *Taxineen* erscheint in der jetzigen Pflanzenwelt von Sachalin in der europäischen Eibe (*Taxus baccata*), in der miocenen in dem japanischen Ginkgo; auch die *Cupressineen* sind in einer andern Gattung (Thuites) vertreten; die *Taxodieen* aber fehlen dem jetzigen Sachalin gänzlich, während das miocene zwei *Sequoien* und ein *Taxodium* beherbergte, Bäume die in der miocenen Zeit eine ungemein grosse Verbreitung hatten und von denen das *Taxodium* jetzt noch im Osten der südlichen vereinigten Staaten, die Sequoien aber in sehr nahe stehenden Arten in Californien leben. Anderseits sind bislang auf Sachalin noch keine fossilen *Abietineen* gefunden worden, die doch jetzt auf Sachalin einen so wesentlichen Antheil an der Waldbildung nehmen. Obwohl daher jetzt die Flora von Dui 6, zur Miocenzeit 5 Coniferen besass, muss doch die Physiognomie dieser einstigen Nadelholzwaldung von der jetzigen ganz verschieden gewesen sein, da sie aus Typen bestand, die jetzt in Japan, Californien und im Süden der Vereinigten Staaten sich finden. Auch die Laubholzwaldung muss anders ausgesehen haben. Es fehlen zwar einige Anklänge an die jetzige Vegetation nicht. Die Salicineen und die Betulaceen treten zahlreich auf, eine der Ulmen steht der Ulme von Sachalin nahe und ein Ahorn (*Acer ambiguum*) scheint dem *Acer spicatum* verwandt zu sein. Die Linde fehlt zwar Sachalin, kommt aber in einer der fossilen verwandten Form im Amurland vor. Vergleichen wir indessen das Laubholz der jetzigen Flora von Sachalin mit dem der Miocenzeit näher, werden wir bedeutende Unterschiede finden. Unter den miocenen Salicineen sind die Weiden selten, sehr zahlreich dagegen die Pappeln. Wir kennen 5 Arten, von denen aber nur eine zu den beiden jetzt auf Sachalin lebenden Pappelarten (*P. tremula* und *P. laurifolia* Ledeb.) in naher Beziehung steht[1]). Die *Populus latior* entspricht der amerikanischen *P. monilifera*, die *P. arctica* und *P. Gaudini* aber gehören zu den asiatischen Lederpappeln. Das Dominiren der Pappeln über die Weiden ist ein Charakterzug aller miocenen Floren. — Unter den Betulaceen ist die miocene *Erle* zwar verwandt mit der Weisserle von Sachalin (*Alnus incana*), allein die vier Birkenarten können nicht als die Stammväter der jetzt dort lebenden Birken betrachtet werden, wohl aber erinnern drei Arten lebhaft an Birken-Arten, die jetzt in Japan, Oberindien und der Mandschurei getroffen werden; die *B. prisca* Ett. und *B. elliptica* Sap. an die *B. Bhojpaltra* Wall. und die *B. Sachalinensis* an die *B. ulmifolia* Sieb., während die häufige *B. Brongniarti* Ett., sowohl mit der amerikanischen *B. lenta* W., wie mit der ihr sehr nahe verwandten japanischen *B. carpinifolia* Sieb. verglichen werden kann.

---

1) Es ist diess die P. glandulifera, welche mit der P. laurifolia Led. (suaveolens Fisch.) verwandt ist. Die P. Zaddachi ähnelt wohl in den steil aufsteigenden seitlichen Hauptnerven der Zitterpappel, die Blattform und Bildung der mit Drüsen besetzten Zähne nähert sie aber mehr den amerikanischen Balsampappeln.



Was die miocene Laubwaldung von Sachalin gegenüber der jetzigen voraus auszeichnet, ist das starke Hervortreten der Cupuliferen, welche merkwürdiger Weise der jetzigen Flora von Dui ganz fehlen und auch im südlichen Theile von Sachalin nur in einer Art (der *Quercus mongolica* Fisch.) auftreten. Das miocene Sachalin weist uns 7 Arten, von welchen die Hainbuche (*Carpinus grandis*) zu den häufigsten Waldbäumen gehört haben muss, aber auch die Buche (*Fagus Antipofi*), welche der amerikanischen Buche sehr nahe steht, ist uns in prächtigen Blättern erhalten worden, während die Kastanie und die drei Eichen-Arten uns nur in sehr spärlichen Resten zugekommen sind. Die Eichen entsprechen amerikanischen Formen, wogegen die Haselnuss, deren Blätter nicht selten, der über Europa und Nordasien verbreiteten *Corylus avellana* (mit Einschluss der *C. heterophylla* Fisch.) nahe verwandt ist. Die Ulmaceen sind viel zahlreicher als gegenwärtig, indem sie in 2 Gattungen (*Ulmus* und *Planera*) und mit 4 Arten erscheinen.

Als miocene Familien, welche der jetzigen Flora von Dui ganz fehlen, sind die Myriceen, die Juglandeen, Laurineen, Magnoliaceen, Ampelideen, Sterculiaceen, Sapindaceen, Rhamneen (*Rhamnus* und *Paliurus*) und 3 holzige Leguminosen (*Sophora*, *Cassia* und *Caesalpinia*) zu nennen. Die meisten derselben finden sich indessen auf dem Sachalin gegenüber liegenden asiatischen Festlande und in Japan. Die *Myriceen* treten in 4 Arten auf, doch sind sie bislang uns nur in sehr fragmentarischem Zustand zugekommen, daher wir sie nur unvollständig kennen; die *Nussbäume* erscheinen in der weit verbreiteten *Juglans acuminata*, welche mit der *J. regia* verwandt und der *J. nigella*, die uns schon früher von Alaska zugekommen und die der *J. nigra* L. Amerikas nahe steht. Die *Laurineen* sind uns nur in einem Blattfetzen des *Cinnamomum Scheuchzeri* bekannt geworden, der leider eine ganz sichere Bestimmung nicht zulässt. Da diese in den miocenen Ablagerungen Europas allgemein verbreitete Art zunächst an eine japanische sich anschliesst, ist ihr Vorkommen auf Sachalin von grossem Interesse und daher sehr zu wünschen, dass besser erhaltene Blätter gefunden werden. Auch die *Magnoliaceen*, *Sterculiaceen* und *Sapindaceen* liegen nur in wenigen und schwer deutbaren Resten vor; dagegen zeigen uns die *Rhamneen* in dem *Paliurus Colombi* einen in der arctischen Zone weit verbreiteten Strauch in wohl erhaltenen Blättern. An der Strauchvegetation betheiligten sich zwei *Lonicereen* (*Viburnum Schmidtianum* Hr. und *V. spinulosum* Hr.), welche in dem amerikanischen *V. dentatum* L. ihren nächsten Vetter haben. Eine Art *Epheu*, 2 *Cissus*-Arten und eine *Smilax* bildeten wahrscheinlich Kletterpflanzen, die an den Bäumen des Waldes emporrankten.

Eine Vergleichung von Einst und Jetzt zeigt uns, dass gegenwärtig in der Gegend von Dui die Nadelholzwaldung vorherrschend aus Tannen besteht, einst aber bestand sie aus Sequoien und Taxodien; dass der Laubwald gegenwärtig voraus von Weiden, Birken, Erlen und Pappeln gebildet wird und in denselben Ulmen, Eichen und Ahorn nur eingestreut sind, zur Miocenzeit aber dominirten die Hainbuchen, Buchen, Birken, Pappeln, Ulmen und Ahorn und ihnen waren Nussbäume, Linden, Magnolien, eine *Sterculia* und *Sophora* und immergrüne *Prunus*-Arten beigegeben. Die Composition dieser miocenen Flora lässt auf



ein wärmeres Klima schliessen, als wir es gegenwärtig auf Sachalin haben. Es wird diess namentlich durch das *Cinnamomum*, die *Nilssonien*, die *Sterculia*, *Sapindus*, *Cassia* und *Smilax* angezeigt; immerhin gehört die Mehrzahl der Arten zu Gattungen der gemässigten Zone. Die vorhin genannten Gattungen zeichnen die miocene Flora von Sachalin auch gegenüber der miocenen von Alaska aus; sie geben ihr, entsprechend der um 9 Grad südlichern Breite, eine mehr südliche Färbung. Es ist aber auffallend, dass diess nicht in noch höherm Maasse der Fall ist und das miocene Sachalin gerade die häufigsten und wichtigsten Waldbäume mit dem miocenen Alaska theilt, wie denn auch die arctischen Arten in Sachalin gerade wie in Alaska noch 36% der miocenen Flora ausmachen. Es scheint daher über den Continent, welcher wahrscheinlich zur Miocenzeit vom 50° bis 70° n. Br. über diese Gegenden sich ausbreitete, und Asien und Amerika verband, eine sehr ähnliche Vegetation verbreitet gewesen zu sein und diese sagt uns, dass schon damals wie jetzt die Gegend um das Bering-Meer unter gleichen Breitegraden kälter war als Europa, dass daher schon damals die Isothermen in diesem Theile der Erde tiefer standen als in Europa, worauf mich schon früher die Untersuchung der Alaska-Flora geführt hatte [1]). Diese Annahme wird durch das nun reichere Material, welches uns von Sachalin zukam, bestätigt. Wichtig ist in dieser Beziehung besonders eine Vergleichung der miocenen Sachalin-Flora mit derjenigen des Samlandes und von Rixhöft. Obwohl diese Stellen um 5 Breitegrade nördlicher liegen als Dui, hat ihre Flora doch einen mehr südlichen Charakter und die arctischen Pflanzen bilden in derselben mit 38 Arten nur 23%. Es finden sich in der baltischen Flora noch 4 *Ficus*-Arten, 6 Laurineen, 5 Proteaceen, 3 Myrsineen, 4 Sapotaceen, 1 *Gardenia* und 2 Myrtaceen, welche ihr diesen südlichen Charakter aufprägen. Durch die Senkung des Landes und die Verwandlung des Bering-Landes in das Bering-Meer, welche während der pliocenen Zeit stattfand, wurde Asien von Amerika getrennt und die Vegetation des Zwischenlandes zerstört. Während dieser und der folgenden Gletscherzeit ging mit der Pflanzenwelt eine grosse Umwandlung vor sich, welche in der jetzigen Flora Asiens und Amerikas sich abspiegelt. In jedem Welttheile fand nun in der Umbildung und Mischung der Arten eine eigenthümliche Entwickelung statt und so ist es gekommen, dass die jetzige Flora Nordwestamerikas von derjenigen von Nordost-Asien viel mehr abweicht, als diess zur miocenen Zeit der Fall war. Es hat Prof. Asa Gray nachgewiesen, dass der Osten der Vereinigten Staaten mehrere Pflanzen-Arten mit dem Osten Asiens theilt, welche dem Westen Amerikas fehlen und der Akadem. Fr. Schmidt hat diess bestätigt und noch eine Zahl von weitern Arten hinzugefügt [2]). Man sucht diese auffallende Thatsache durch die Annahme zu erklären, dass im Osten Amerikas und Asiens eine Zahl von gemeinsamen alten Arttypen erhalten blieben, welche im Westen Amerikas zu Grunde gegangen und dass

---

1) cf. Meine Flora fossilis Alaskana S. 24. Ferner meine miocene Flora der arctischen Zone. Fl. foss. arct. III. p. 12.

2) Vgl. Schmidt, Flora von Sachalin. S. 97. Reisebericht S. 183.



dieser, von Asien durch das Meer und von Ost-Amerika durch das Felsengebirge getrennt, seine neue Vegetation nach der Gletscherzeit von Süden her erhalten habe[1]).

Ich habe in dem folgenden Verzeichnisse die Verbreitung der miocenen Pflanzen von Sachalin angegeben und die zunächst verwandten lebenden Arten bezeichnet. Es können 41 miocene Phanerogamen von Sachalin mit lebenden Arten verglichen werden; eine Art (*Taxodium distichum*) stimmt völlig zur lebenden Art und mehrere andere (so namentlich die *Sequoia Langsdorfii*, *Ginkgo adiantoides*, *Populus latior*, *Salix varians*, *Carpinus grandis*, *Corylus Macquarrii*, *Ulmus Braunii*, *Planera Ungeri*, *Acer trilobatum*, *Viburnum Schmidtianum*) stehen lebenden Arten so nahe, dass ein genetischer Zusammenhang derselben kaum zu bezweifeln ist. Von den 41 vergleichbaren Arten finden wir 25 in Asien und zwar 10 Arten ausschliesslich in Asien; 15 Arten sind in Ost-Asien und 9 in Japan zu Hause.

Zwanzig Arten treffen wir in Amerika und von diesen gehören 16 ausschliesslich diesem Welttheile an.

Europa ist mit 13 Arten betheiligt, doch ist es sehr beachtungswerth, dass alle diese Arten auch in Asien vorkommen, so dass unter den miocenen Pflanzen von Sachalin keine einzige Art vorkommt, welche einem, ausschliesslich Europa angehörenden Typus zuzuschreiben ist. Die miocene Flora von Sachalin hat daher ein entschieden asiatisch-amerikanisches Gepräge und ist aus Arten zusammengesetzt, welche in diesen beiden Welttheilen ihre lebenden Repräsentanten ausweisen.

Uebersicht der Arten.	Sachalin. Dui, D. Mgratsch, M. Sertunai, S.	In der arctischen Zone: Grönland, Gr. Grinnellland, G. Spitzbergen, Sp. Mackenzie, M. Island, I.	In der baltischen miocenen Flora.	In der miocenen Schweizer Flora.	In Alaska.	In Nord-Amerika.	Aehnlichste lebende Arten.
Filices.							
1. Asplenium Glehnianum Hr.	M.	—	—	—	—	—	Asplenium Adiantum nigr. L. Europ. Asia. Sibir. Ind. Americ.
2. Sphenopteris appendiculata Hr.	D.	—	—	—	—	—	
3. Aspidium Meyeri Hr.?	M.	Gr.	—	+	—	—	Aspidium molle Sw. Himal. China. Am. cal. Neuseel. Afrika.
4. Pteris amissa Hr.	M.	—	—	—	—	—	
5. Osmunda Torellii Hr.?	M.	Gr.	—	—	—	—	
Cycadaceae.							
6. Nilssonia serotina Hr.	M.	—	—	—	—	—	
7. — pygmaea Hr	M.	—	—	—	—	—	
Taxineae.							
8. Ginkgo adiantoides Ung.	M.	Gr.	+	—	—	—	Ginkgo biloba L. f. Japan. China.

1) Wichtige Aufschlüsse über diese Verhältnisse dürfen wir von der pliocenen Flora Californiens erwarten, welche gegenwärtig von meinem Freunde Leo Lesquerreux bearbeitet wird.



Uebersicht der Arten.	Sachalin. Dui, D. Mgratsch, M. Sertunai, S.	In der arctischen Zone: Grönland, Gr. Grinnelland, G. Spitzbergen, Sp. Mackenzie, M. Island, I.	In der baltischen miocenen Flora.	In der miocenen Schweizer-Flora.	In Alaska.	In Nord-Amerika.	Aehnlichste lebende Arten.
Cupressineae.							
9. Thuites Ehrenswärdi Hr.	D.	Sp. G.	—	—	—	—	Biota orientalis L. sp.? China bor. Japan.
Taxodiaceae.							
10. Taxodium distichum mioc.	D. M.	Gr. Sp. G. M.	+	+	+	+	Taxodium distichum Rich. Süden der Ver. Staaten.
11. Sequoia Sternbergi Gp. sp.	M.	Gr. I.	—	+	—	—	Sequoia gigantea. Calif.
12. — Langsdorfii Brgn. sp.	M.	Gr. Sp. M.	+	+	+	+	Sequoia sempervirens Calif.
Gramineae.							
13. Phragmites spec.	M.	—	—	—	—	—	
14. Poacites spec.	M.	—	—	—	—	—	
Smilaceae.							
15. Smilax grandifolia Ung.	M.	Gr.	+	+	—	+	Smilax mauritanica Desf. Medit.
Salicineae.							
16. Populus latior Al. Br.	D.	—	—	+	+	+	Populus monilifera Aut. Amer. bor. Calif.
17. — Zaddachi Hr.	M.	Gr. G. Sp.	+	—	+	+	
18. — glandulifera Hr.	M. D.	Gr.	—	+	+	+	P. laurif. Led. As. Sibir. Amurl. Sachalin. N. Amer.
19. — arctica Hr.	M.	Gr. G. Sp. M.	—	—	—	+	
20. — Gaudini F. O.	M.	Gr.	—	+	—	—	P. euphratica Ol. As. Orient.
21. Salix varians Gp.	S.	Gr.	—	+	+	—	Salix fragilis L. Europ. Asia. Sibir. Persia.
22. — Lavateri Hr.	D.	—	—	+	+	+	
23. — spec.	M.	—	—	—	—	—	
Myricaceae.							
24. Myrica lignitum Ung.	D.	—	+	+	—	—	Myrica pensylv. Lam. N. Amer.
25. — solida Hr.	M.	—	—	—	—	—	id.
26. — Brylkiniana Hr.	M.	—	—	—	—	—	
27. — tenuifolia Hr.	M.	—	—	—	—	—	
Betulaceae.							
28. Alnus Kefersteinii Gp.	D. M. S.	Gr. Sp. I.	+	+	+	+	Alnus glutinosa L. Eur. Caucas. Orient.
29. Betula prisca Ett.	D. M.	Sp. G.	+	+	+	—	Betula Bhojpaltra Wall. Oberind. und Insel Nippon.
30. — elliptica Sap.	D.	—	—	—	—	—	id.
31. — Brongniarti Ett.	D. M.	G.	—	+	—	—	B. lenta Willd. N. Am. u. B. carpinifolia Sieb. Japan.
32. — Sachalinensis Hr.	D.	—	—	—	—	—	B. ulmifolia Sieb. Mandsch. Jap.
Cupuliferae.							
33. Corylus Mac Quarrii Forb. sp.	D. M.	Gr. Sp. I. M. G.	+	+	+	+	Corylus avellana L. mit C. heterophylla Fisch. Europ. Asia (Amur. Dahur. Japan).
34. Carpinus grandis Ung.	D. M.	Gr. Sp.	+	+	+	+	Carpinus Betulus L. Eur. Asia (Caucasus. Georgien. Bythin).
35. Fagus Antipofi Hr.	D. M.	—	—	—	+	+	Fagus ferruginea Aut. N. Amer
36. Castanea Ungeri Hr.	M. D.	Gr.	—	—	+	—	Castanea vesca Gtn. Eur. Asia min. Taur. N. China Jap. Am. br.



Uebersicht der Arten.	Sachalin. Dui D. Mgratsch, M. Sertunai, S.	In der arctischen Zone: Grönland, Gr. Grinnellland, G. Spitzbergen, Sp. Mackenzie, M. Island, I.	In der baltischen miocenen Flora.	In der miocenen Schweizer Flora.	In Alaska.	In Nord-Amerika.	Aehnlichste lebende Arten.
37. Quercus aizoon Hr.	M.	—	+	—	—	—	Quercus germana Schub. Mex.
38. — Drymeia Ung.?	D.	Gr.	—	+	—	—	Q. Sartorii Liebm. Mex.
39. — Olafseni Hr.	M.	Ge. I. M.	—	—	—	+	Q. Prinus L. N. Am.
Ulmaceae.							
40. Ulmus plurinervia Ung.	M.	—	—	+	+	+	
41. — Braunii Hr.	D.	—	—	+	—	—	Ulmus ciliata Ehrh. Eur. Caucas. U. campestris auf Sachalin.
42. — appendiculata Hr.	—	—	—	—	—	—	
43. Planera Ungeri Ett.	M.	Gr. I.	+	+	+	+	Planera Richardi Caucas. Creta.
Juglandeae.							
44. Juglans acuminata Al. Br.	D. M.	Gr. I.	—	+	+	+	Juglans regia L. Asia.
45. — nigella Hr.	M.	—	—	—	+	—	J. nigra L. N. Amer.
Laurineae.							
46. Cinnamomum Scheuchzeri Hr.?	M.	—	+	+	—	+	Cinnamom. pedunculat. Thb. Japan.
Daphnoideae.							
47. Daphne persooniaeformis O. Web.	M.	Gr.	+	—	—	—	
Caprifoliaceae.							
48. Viburnum Schmidtianum Hr.	D. M.	—	—	—	—	—	Viburnum dentatum L. N. Am.
49. — spinulosum Hr.	M.	—	—	—	—	—	
Araliaceae.							
50. Hedera M'Clurii Hr.?	M.	Gr. Sp. M.	—	—	—	—	Hedera Helix L. Europ. Asia. Caucas. Armen.
51. Cornus Studeri Hr.	M.	—	—	+	—	+	Cornus sanguinea L. Eur. Asia. Sibir. Caucas.
Ampelideae.							
52. Cissus spectabilis Hr.	M.	—	—	—	—	—	Cissus glandulosa Gmel. Arab.
53. — insularis Hr.	M.	—	—	—	—	—	
Magnoliaceae.							
54. Magnolia Nordenskiöldi Hr.	M.	Gr. Sp.	—	—	—	—	Magnolia cord. Michx.? N. Am.
55. — spec.	M.	—	—	—	—	—	
Tiliaceae.							
56. Tilia Sachalinensis Hr.	M.	—	—	—	—	—	Tilia parvifolia Ehrh. Eur. Amurl. Sibir. Caucas.
Sterculiaceae.							
57. Sterculia Glehniana Hr.	M.	—	—	—	—	—	
Acerineae.							
58. Acer trilobatum Stbg. sp.	D. M.	—	—	+	—	+	Acer rubrum L. N. Am.
59. — Sachalinense Hr.	D. M.	—	—	—	—	—	A. nigrum Aut. N. Am.
60. — ambiguum Hr.	M.	—	—	—	—	—	A. spicat. Lam. N. Amer. Asia (Ost-Sibir. Sachal.).
Sapinolaceae.							
61. Sapindus defunctus Hr.	M.	—	—	—	—	—	



Uebersicht der Arten.	Sachalin. Dui, D. Mgratsch, M. Sertunai, S.	In der arctischen Zone: Grönland, Gr. Grinnelland, G. Spitzbergen, Sp. Mackenzie, M. Island, I.	In der baltischen miocenen Flora.	In der miocenen Schweizer-Flora.	In Alaska.	In Nord-Amerika.	Aehnlichste lebende Arten.
62. Cupania longipes Hr.	D. M.	—	—	—	—	—	
63. Koelreuteria? serrata Hr.	M.	—	—	—	—	—	
Celastrineae.							
64. Celastrus borealis Hr.	D.	—	—	—	+	—	
Rhamneae.							
65. Paliurus Colombi Hr.	M.	Gr. Sp.	—	—	—	+	Paliurus austral. Gärtn. Süd-Europa. Asia. Caucas.
66. Rhamnus punctatus Hr.	M.	—	—	—	—	—	Rhamnus catharticus L. Eur. Asia. Sibir. Caucas.
Amygdaleae.							
67. Prunus serrulata Hr.	M.	—	—	—	—	—	
68. — calophylla Hr.	M.	—	—	—	—	—	
Pomaceae.							
69. Crataegus Furuhjelmi Hr.	D.	—	—	—	—	—	
Papilionaceae.							
70. Sophora Schmidtiana Hr.	D. M.	—	—	—	—	—	
71. Cassia liguitum Ung.?	M.	—	—	+	—	—	Cassia chrysotricha u. humilis Coll. Carol. Antill.
72. Gleditschia Duiensis Hr.	D.	—	—	—	—	—	
Incertae sedis.							
73. Phyllites acuminatus Hr.	M.	—	—	—	—	—	
74. Carpolites rostratus Hr.	D.	—	—	—	—	—	



Beschreibung der Arten.

I. Cryptogamae.

I. Ord. Filices.

I. Fam. Polypodiaceae.

I. Asplenium L.

1. Asplenium Glehnianum Hr. Taf. I. Fig. 8 *a.* vergrössert Fig. 8 *c.*

A. fronde bi-pinnata, pinnulis anguste linearibus, pinnatisectis, lobis linearibus, acuminatis, erectis, integerrimis.

Mgratsch.

Ein zartes Farnkraut mit steil aufgerichteten, schmalen linienförmigen Fiederchen; sie haben eine Länge von 16—24 Mm. bei 3—4 Mm. Breite; sie sind tieffiederschnittig, die Lappen steil aufgerichtet, linienförmig, vorn zugespitzt, ganzrandig mit einem sehr zarten Mittelnerv, der aber meist verwischt ist. Gehört in die Gruppe des *Asplenium Adiantum-nigrum* L. Unter den fossilen Arten haben das *Aspl. Dicksonianum* Hr., *A. Johnstrupi* Hr. und *A. Nordenskiöldi* Hr. aus der untern Kreide Grönlands sehr ähnliche Blätter; doch sind bei der Sachalin-Art die Fiederchen bis auf die Mittelrippe hinabgespalten.

II. Sphenopteris Brgn.

2. Sphenopteris appendiculata Hr. Taf. I. Fig. 1—3.

Sph. fronde pinnata, rhachi alata, pinnulis oblongo-ovalibus, pinnatifidis, apice obtusis, lobis obtusis, penninerviis, nervis secundariis furcatis.

Dui; in einem weissgrauen sehr mürben Thon, zunächst den Kreideschichten.

Ein ausgezeichnetes Farnkraut, von dem mehrere Stücke vorliegen, die aber offenbar nur Fetzen eines grössern Wedels darstellen. Es kommen ähnliche Blattformen bei verschiedenen Polypodiaceen, namentlich bei *Cheilanthes* vor, doch wird eine nähere Bestim-



mung der Gattung erst nach Auffinden der Früchte möglich sein. Die Spindel ist sehr dünn und geflügelt, es sitzen nämlich an derselben kleine, zum Theil dreieckige Anhänge, in welche Nerven verlaufen (Fig. 1 *a*). Die Fiederchen sind länglich oval, am Grund verschmälert und mit den flügelartigen Anhängen der Spindel verbunden; fiederspaltig, die grossen Lappen stumpf und ganzrandig; in jeden Lappen läuft ein Mittelnerv; von demselben entspringen in spitzem Winkel Seitennerven, die in Gabeln gespalten sind. (Fig. 1 *b* vergrössert.)

III. Aspidium Sw.

3. Aspidium Meyeri Hr? Taf. I. Fig. 5, 6; vergrössert 5 *b*.

A. fronde pinnata, pinnis patentibus, lanceolato-linearibus, profunde pinnati-partitis vel pinnatisectis; laciniis oblongis, apice rotundatis, integerrimis, nervis tertiariis furcatis; soris biseriatis, indusio orbiculato.

Heer Flora tertiaria Helvet. I. p. 36. Taf. XI. 2. Fossil. Fl. of Northgreenland in den Phil. Transact. von 1869 u. Fl. arct. II. p. 461. Taf. XXXIX. 1—3.

Mgratsch.

Obige Diagnose ist auf die in der Schweiz und in Grönland gefundenen Wedelstücke gegründet, auf Sachalin wurden bislang nur kleine Blattfetzen gefunden, welche eine sichere Bestimmung nicht gestatten. Fig. 6 haben wir das Fragment einer Fieder, die bis auf den Grund in Lappen gespalten, welche in Grösse, Form und Nervation mit denen der *A. Meyeri* übereinstimmen; sie haben 9 Mm. Länge, bei 4 Mm. Breite: sind länglich, vorn stumpf und haben gabelig getheilte Secundarnerven.

Sehr zweifelhaft ist, ob die Fig. 5 (2mal vergrössert 5 *b*) abgebildete Blattfieder hierher gehöre. Sie ist zwar auch fiederschnittig, mit länglichen, vorn stumpfen ganzrandigen Lappen, diese sind aber viel kleiner (4 Mm. lang und 1½ Mm. breit) und lassen nur einen Mittelnerv erkennen.

IV. Pteris L.

4. Pteris amissa Hr. Taf. I. Fig. 7; vergrössert 7 *b*.

Pt. pinnulis liberis, oblongis, apice basique rotundatis, integerrimis, nervis secundariis dichotomis.

Mgratsch.

Es wurde nur ein einzelnes Fiederchen gefunden. Es hat eine Länge von 13 Mm. und eine Breite von 5 Mm. Es ist am Grund stumpf zugerundet, daher die Fiederchen am Grunde frei waren; auch vorn ist das Fiederchen stumpf zugerundet. Von dem Mittelnerv



gehen in ziemlich spitzem Winkel Seitennerven aus, die sich zum Theil zweimal in Gabeln theilen.

Ist sehr ähnlich der *Pteris Rinkiana* Hr. aus Grönland (Heer *H. foss. arct.* I. pag. 87. Taf. I. Fig. 12) und hat wie diese freie Fiederchen, diese sind aber etwas breiter und die Seitennerven sind zum Theil doppelt gabelig getheilt.

II. Fam. Osmundaceae.

I. Osmunda L.

5. Osmunda Torellii Hr? Taf. I. Fig. 4; 4 *b*.

Heer Flora foss. arct. III. mioc. Flora der arct. Zone p. 14. Pecopteris Torellii Hr. Fl. foss. arct. I. p. 88. Taf. II. 15. H. foss. Fl. of Northgreenland p. 462. Taf. XL. 1—5. LV. 2 [1]).

Mgratsch.

Die zwei einzig gefundenen Blattfragmente gestatten keine ganz sichere Bestimmung. Aus Fig. 4 *b* ersehen wir, dass das Blatt von ansehnlicher Grösse gewesen sein muss. Es ist dies wahrscheinlich die Spitze einer Endfieder. Sie zeigt nur an der Basis einen tiefen Einschnitt, weiter oben nur seichte Einkerbungen. Durch den Einschnitt entsteht ein Lappen, über dessen Mitte ein zarter Nerv verläuft, von dem mehrere Seitennerven ausgehen, die theilweise gabelig getheilt sind. Aus der ungetheilten vordern Partie laufen von dem Mittelnerv zahlreiche, gabelig sich theilende Seitennerven. Dieselbe Nervation zeigt Fig. 4. Die Seitennerven entspringen in ziemlich spitzigem Winkel, sind starkgebogen und zweimal in Gabeln getheilt. Es stimmt diese Nervation mit dem Endlappen der *Osmunda Torelli*, den ich auf Taf. XL Fig. 3 der Beiträge zur foss. Flora Grönlands (II. Band der *Flora arctica*) abgebildet habe, wohl überein.

II. Phanerogamae.

I. Unterclasse Gymnospermae.

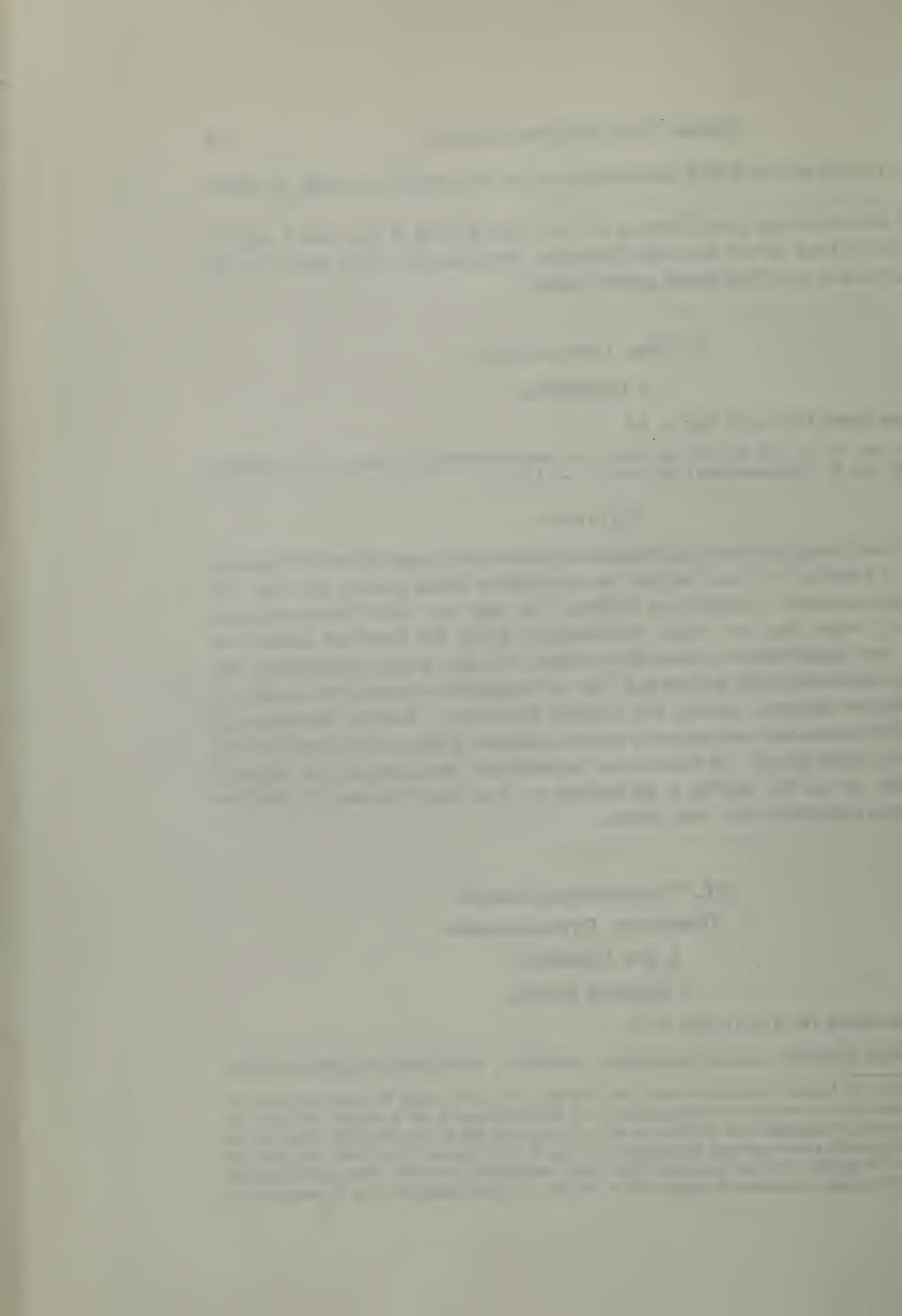
I. Ord. Cycadaceae.

I. Nilssonia Brongn.

6. Nilssonia serotina Hr. Taf. II. Fig. 1—5.

N. foliis elongatis, margine subparallelis, pedalibus, pinnatisectis segmentis patentis-

1) Anmerk. Ich bemerke hier ein für allemal, dass die Contributions to the Fossil Flora of Northgreenland in den Philosophic. Transactions vom J. 1869 u. im II. Band der Flora fossilis artica erschienen sind, die Flora Alaskana und die miocene Flora von Spitzbergen in der kon. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Bd. 8 und im II. Bd. der Fl. artica; die Nachträge zur miocenen Flora Grönlands in der k. Svenska Vet. Handl. Bd. 13 und im III. Bd. der Fl. artica; die Uebersicht der miocen. Fl. der arctischen Zone im III. Bd. der Fl. artica; die Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens in k. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 14 u. Fl. arctica Bd. IV.



simis, planis valde inaequalibus, latitudine brevioribus, mediis apice transversim truncatis, ceteris oblique truncatis, nervis simplicibus, subtilibus, numerosis, parallelis.

Mgratsch.

Bei Fig. 1 liegt ein Blatt der *Nilssonia* neben einem solchen der *Populus arctica*.

Ist auffallend ähnlich dem *Pterophyllum Schmidtii* Hr. aus dem Jura des Amurlandes (cf. Beiträge zur Jura-Flora Sibiriens Taf. XXIII Fig. 2. 3, XXIV Fig. 4—7). Das Blatt hat dieselbe Form und Grösse und auch dichtstehende, fast wagrecht auslaufende Nerven; allein die Blattfläche ist auf der Oberseite der Spindel befestigt, daher die Sachalin-Blätter zu *Nilssonia* und nicht zu *Pterophyllum* gehören. Dann sind die mittlern Blattlappen am Vorderrand fast gerade abgeschnitten und nur die untern haben einen schiefen Aussenrand. In dieser Beziehung nähert sich die Sachalin-Pflanze sehr der *Nilssonia polymorpha* Schenk. von der sie sich aber durch die nicht rippenförmig aufgetriebenen und vorspringenden Stellen zwischen den Nerven auszeichnet. Die parallelen Nerven laufen in fast rechtem Winkel aus, jeder ist von dem andern nur $1/2$ Mm. entfernt, und mit der Loupe sieht man hier und da Andeutungen eines Zwischennerven, was bei dem *Pt. Schmidtii* nicht der Fall ist.

Fig. 4 stellt die Basis des Blattes dar. Es ist sehr allmählig gegen den Stiel verschmälert. Die Einschnitte reichen bis auf den Mittelnerv hinab. Die beiden ersten Seitenlappen sind von sehr ungleicher Breite und erreichen vorn eine Länge von 9 bis 10 Mm., der zweite rechtsseitige hat eine Breite von 25 Mm. bei 13 Mm. Länge und beide Seiten bilden eine starke Bogenlinie. Fig. 2 ist ebenfalls aus der Blattbasis.

Fig. 5 ist ein kleineres Blatt, welches von der obern Seite vorliegt. Hier sieht man, dass die Blattfläche auf der obern Seite der Spindel befestigt ist, indem sie über den Rand derselben wegläuft und die Nerven bis zur Mitte des Blattes reichen. Die Blattlappen sind in der Grösse weniger ungleich.

Fig. 3 ist ein ansehnliches in 2 Stücke gebrochenes Blatt, die Lappen sind von sehr ungleicher Breite; der erste auf der rechten Seite hat 22, der zweite 25, der dritte 30 Mm. Breite, während ihre Länge 16—21 Mm. beträgt; beim dritten ist der Aussenrand dem Mittelnerv fast parallel, während er beim zweiten etwas schief und beim ersten ganz bogenförmig zum Einschnitt verläuft. Auf der linken Seite des Blattes ist ein 6 Cm. langes Blattstück, das nur einen einzigen Einschnitt hat; dieses Blatt war daher nur wenig gelappt. Von derselben Grösse war auch das Fig. 1 *a* abgebildete Blattstück, das aber etwas längere Lappen gehabt zu haben scheint, die aber vorn zerstört sind. In der Nervation stimmen diese Blätter mit Fig. 4 und 5 überein.

Neben dem Blatte Fig. 3 liegt bei *b* ein ovaler, vorn stumpf zugerundeter Same. Er hat eine Breite von 11 Mm. und 18 Mm. Länge; doch ist das eine Ende zerstört. Es hat der Same die Form der Cycadeen-Samen, gehört daher wahrscheinlich mit dem Blatte zur selben Art und bestätigt die Cycadeen-Natur der Nilssonien.



7. Nilssonia pygmaea Hr. Taf. II. Fig. 6; vergrössert Fig. 6 *b*.

N. foliis minutis. 3 mm. latis, pinnatifidis, segmentis inaequalibus, obtusangulis, nervis subtilissimis, parallelis creberrimis.

Mgratsch.

Ein sehr kleines, aber derb lederartiges Blatt; es hat nur eine Länge von 2 Cm., bei 3 Mm. Breite. Es ist fiederspaltig, die Lappen sind von ungleicher Grösse, die Ecken gerundet; der Mittelnerv ist sehr dünn, von demselben gehen zahlreiche Seitennerven aus, welche unverästelt und parallel zum Rande verlaufen.

Zeichnet sich durch die auffallende Kleinheit des Blattes aus, stimmt aber in den übrigen Verhältnissen so wohl mit der vorigen Art überein, dass sie zu derselben Gattung gehören muss.

II. Ord. Coniferae.

I. Fam. Taxineae.

I. Ginkgo L. fil.

8. Ginkgo adiantoides Ung. sp. Taf. II. Fig. 7—10.

G. foliis late rhomboideo-subreniformibus, in petiolum angustatis, margine undulatis, flabellatim nervoso striatis.

Salisburea adiantoides Ung. gen. et spec. plant. foss. S. 392. Massalongo et Scarabelli Flora Senegalliese S. 163 Taf. I Fig. 1. VI. 18. VI. 2. Heer Flora foss. arct. I. S. 183. Taf. XLVII. 14. Fl. of N. Greenland. Fl. arct. II. p. 465. Taf. XLIV. 1. Nachträge zur mioc. Fl. Grönlands S. 18. Taf. III. 15. Salisburea borealis Hr. Fl foss. arct. I. S. 95. Taf. II. 1. XLVII. 4 a.

Mgratsch (im grauen Sandstein und im eisenhaltigen Thon).

Fig. 9 zeigt uns ein vollständig und vortrefflich erhaltenes Blatt aus dem grauen Sandstein. Es ist fast nierenförmig und 52 Mm. breit und ohne Stiel 30 Mm. lang; am Grund gestutzt und schwach ausgerandet, in den Blattstiel hinablaufend. Der Rand ist ganz; auch in der Mitte haben wir keine Andeutung eines Einschnittes. Die sehr dicht stehenden Nerven sind mehrfach gabelig getheilt. Schmäler und gegen den Grund keilförmig verschmälert sind Fig. 7 und 8. Bei diesen Blättern ist der Rand wellig gebogen und an ein paar Stellen seicht ausgerandet. Relativ noch schmäler und länger ist Fig. 10. Es hat eine Breite von 45 Mm., bei einer Länge von 47 Mm. Ist gegen den Grund allmählig keilförmig verschmälert. Diese Form hatte ich früher als *Salisburea borealis* beschrieben, da aber Uebergänge zur breiten, am Grunde gestutzten Form vorkommen (solche stellen auch Fig. 7



und 8 dar), und auch bei der lebenden Art dieselben Formen, neben den breitblättrigen erscheinen, habe die *S. borealis* mit der *S. adiantoides* vereinigt (Flora arct. I. p. 183).

Die Blätter von Sachalin stimmen so wohl mit denjenigen von Grönland überein, dass sie derselben Art angehören müssen. Auch sie bestätigen die nahe Verwandtschaft mit der lebenden Art (*G. biloba* L.), von der sie in der That kaum zu trennen ist.

III. Fam. Taxodiaceae.

I. Taxodium. Rich.

10. Taxodium distichum miocenum. Taf. I. Fig. 9.

Heer miocene baltische Flora S. 18. Taf. II. III. 6, 7. Miocene Flora Spitzbergens S. 32. Taf. II. III. 6, 7, Foss. Fl. of N. Greenland p. 463. Taf. XLIII. 4, 5. Nachträge zur mioc. Fl. Grönlands Fl. arct. III. p. 9. Taf. I. 13d. 15d. IV. 5.
Taxodium dubium Hr. Fl. foss. arct. I. p. 89.

Die Sammlung enthält von Dui und Mgratsch einige kleine Zweiglein, von denen eines Taf. I. Fig. 9 dargestellt ist und ganz die gewöhnliche Form dieser Art darstellt. Die breitblättrige Form findet sich in einem hellgrauen, grobkörnigen Sandstein zwischen Tschirkumnai und Wjachtu.

II. Sequoia Endl.

11. Sequoia Sternbergi Goep. sp. Taf. I. Fig. 10.

S. ramis elongatis, foliis lanceolato-linearibus, rigidis, saepius subfalcatis, apice acuminatis, basi decurrentibus, imbricatis.

Flora foss. artica I. p. 140. Taf. XXIV. 7—10. Nachträge zur mioc. Flora Grönlands. Fl. arct. III. p. 10. Taf. II 1—4. Araucarites Sternbergi Goepp. in Bronns Geschichte der Natur. III. p. 41. Unger foss. Flora von Sotzka Taf. XXIV. 1—14. XXV. 1—7. Ettingshausen Fl. von Haering. S. 36. Taf. VII. 1—10.

Mgratsch.

Es liegen nur ein paar stark zerdrückte Zweige vor; die dicht stehenden Blätter sind sichelförmig gekrümmt und vorn zugespitzt.

12. Sequoia Langsdorfii Brgn. sp. Taf. I. Fig. 11; vergrössert 11 *b*.

Mgratsch.

Es wurden nur ein paar kleine Zweigstücke gefunden, bei denen aber die schief über den Zweig laufenden Streifen, welche die Sequoien von den Taxodien unterscheiden lassen, zu erkennen sind (Fig 11. b.). Auf der Rückseite der Steinplatte, welche das *Asplenium*



Glehnianium und *Rhamnus punctatus* enthält, haben wir ein paar Zapfenschuppen unserer Art (Taf. I, Fig. 11. c.).

II. Fam. Cupressineae.

I. Thuites Brongn.

9. **Thuites Ehrenswärdi** Hr. Taf. I. Fig. 12—14; vergrössert Fig. 12*b*, *d* 13*b*.

Th. ramulis alternis, compressis, foliis quadrifariam imbricatis, lateralibus ovato-lanceolatis, subfalcatis, facialibus oblongiusculis, apice obtusiusculis, dorso leviter carinatis.

Miocene Flora Spitzbergens, Flora foss. arct. II. p. 36. Taf. II. Fig. 25, 26.

Dui.

Stimmt mit den Zweigen aus der Kingsbai in Spitzbergen ziemlich wohl überein. Die Zweiglein sind alternierend (Fig. 12. 13). Die seitlichen zweigegenständigen Blätter sind ei-lanzettlich, öfter etwas sichelförmig gebogen, nach vorn verschmälert, und mehr oder weniger zugespitzt, doch nicht in eine feine Spitze ausgezogen. Die mittleren Blätter sind länglich, vorn stumpflich, mit einer Mittelkante, die einen haben die Länge der seitlichen Blätter (Fig. 13. *b*), andere ragen über diese hinaus (Fig. 12. *b*. *d*). Ist sehr ähnlich der *Biota borealis* (*Fl. arct.* III. Nachträge zur mioc. Flora. p. 8. *Taf.* I. *Fig.* 13 — 29), unterscheidet sich aber durch die etwas weniger stark sichelförmig gebogenen seitlichen Blätter und die etwas längern, vorn nicht in der Art zugerundeten und mit einem Spitzchen versehenen mittlern Blätter. Es können aber erst zahlreichere und besser erhaltene Exemplare zeigen, ob diese Merkmale zur Trennung genügen. Darnach gehört der *Thuites Ehrenswärdi* wahrscheinlich zu *Biota*.

Zweite Unterclasse Monocotyledones.

I. Ord. Glumaceae.

I. Fam. Gramineae.

I. Phragmites Trin.

13. **Phragmites spec.** Taf. I. Fig. 15; vergrössert 15*b*.

Mgratsch.

Es ist nur ein Blattfetzen erhalten, der die *Nervatur* von *Phragmites* zeigt, aber nicht näher bestimmt werden kann. Gehört vielleicht zu *Phragmites alaskana* (foss. Flora von



Alaska p. 24). Es sind 10 Längsnerven zu zählen, die 1 Mill. von einander stehen und mehrere sehr zarte Zwischennerven haben, die aber sehr undeutlich sind.

II. Poacites Brgn.

14. Poacites spec. Taf. XV. Fig. 3 *d*.

Einige Blattfragmente von Mgratsch, welche auf eine breitblättrige, grasartige Pflanze schliessen lassen. Taf. XV Fig. 3 *d* ist aus der Nähe der Blattspitze; hat eine Breite von 12 Mm. und ist nach vorn allmählig verschmälert; hat 12 scharf vortretende Längsnerven ohne Mittelnerv und Zwischennerven. Dürfte dem *Poacites Nielseni* aus Grönland am nächsten verwandt sein.

II. Ord. Coronariae.

I. Fam. Smilaceae.

I. Smilax L.

15. Smilax grandifolia Ung. Taf. I. Fig. 16.

Sm. foliis cordatis, obtusis, integerrimis, 7 — 9 nerviis, nervis secundariis basi et apice valde curvatis.

Heer Flora tert. Helvetiae I. S. 82. Taf. XXX. 8. Unger Sylloge plant. foss. I. S. 7. Taf. II. 5—8. Ettingshausen Flora von Bilin S. 28. Heer miocene baltische Flora S. 61. Taf. XVI. 11—13. Foss. Fl. of N. Greenland, Fl. arct. II. S. 466. Taf. XLV. 6a. 7.
Smilacites grandifolius Ung. Chloris protog. S. 129. Taf. XL. 3.

Mgratsch.

Ein am Grund herzförmig ausgerandetes Blatt, dessen vordere Partie zerstört ist. Es hat 7 vom Blattgrund entspringende Nerven, von welchen der mittlere nicht stärker ist, als die zunächst folgenden. Es stimmt in dieser Beziehung mit den von Unger in der Sylloge Taf. II. *b* und *g* abgebildeten Blättern überein, während sonst bei dieser Art der Mittelnerv stärker ist.

Dritte Unterclasse Dicotyledones.

A. Apetalae.

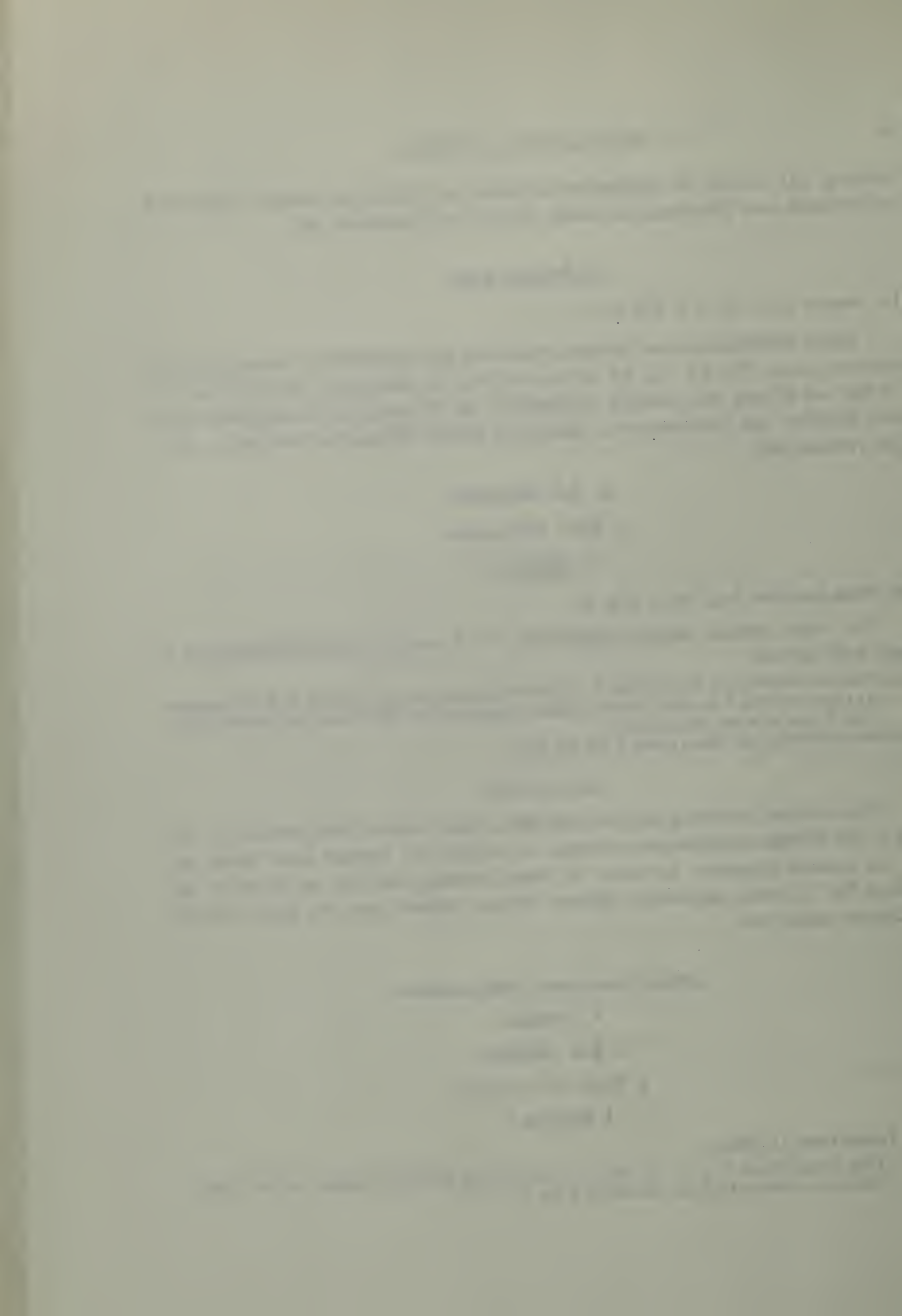
I. Ord. Iteoideae.

I. Fam. Salicineae.

I. Populus L.

16. Populus latior Al. Braun.

Heer Flora tertiaria Helvet. II. p. 11. Taf. LIII, LIV, LV, LVI, LVII. Flora foss. alaskana p. 25. Taf. II. Fig. 4. Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin Taf. I. Fig. 1, 2.



Mehrere schöne Blätter von Sachalin in der Stockholmer Sammlung.

17. Populus Zaddachi Hr. Taf. IV. Fig. 1—3. Taf. XV. Fig. 3.

P. foliis ovatis, plerumque basi leviter emarginatis, crenatis, 5 — 7 nerviis, nervis primariis lateralibus angulo acuto egredientibus, medium folium longe superantibus.

Heer Flora foss. arct. I. S. 98. Taf. VI. 1—4. II. (Grecnland) S. 468. Taf. XLIII. 15a. XLIV. 6. Miocene baltische Flora S. 30. Taf. V, VI, XII. 1. Alaska S. 26. Taf. II. 5a. Spitzbergen S. 55. Taf. II. 13c, X. 1. XI. 8a. Beiträge zur Fl. Spitzberg. Fl. arct. IV. S. 68. Taf. XII. 2b. 5b. XXVIII. 3.

Mgratsch.

Das Taf. IV. Fig. 1. abgebildete Blatt stimmt sehr wohl mit dem auf Taf. VI. Fig. 4. meiner miocenen baltischen Flora abgebildeten Blatte überein. Es ist eiförmig, am Grund schwach ausgerandet, hat sehr steilaufgerichtete, bis gegen die Blattspitze reichende, erste seitliche Hauptnerven, von welchen mehrere bogenförmige Seitennerven auslaufen. Der Rand ist grösstentheils verwischt, doch sieht man, dass er gezahnt war. Deutlicher sind die Zähne bei Fig. 2. — Fig. 3 ist am Grund tiefer ausgerandet.

Ein langes schmales Blatt mit auffallend weit nach vorn reichenden seitlichen Hauptnerven haben wir in Taf. XV. Fig. 3. *b* abgebildet; die daneben liegende gestielte Blattbasis dürfte zu demselben gehören. Aehnliche lange Blätter haben wir auch im Samland (cf. baltische Flora Taf. V. und VI. 5.). An den stumpfen Zähnen sind die kleinen Wärzchen zu sehen (Fig. 3 *c* vergrössert).

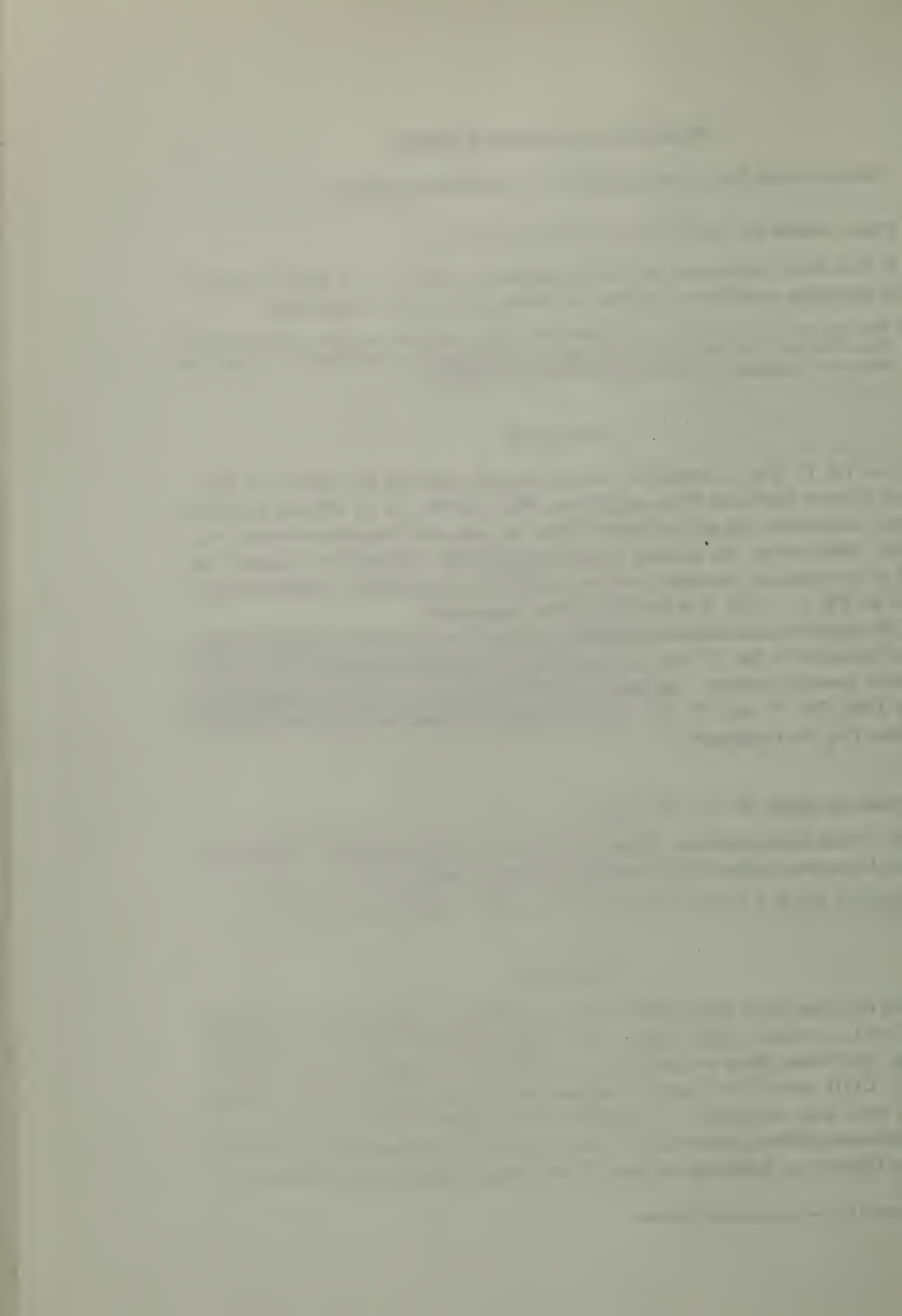
18. Populus glandulifera Hr. Taf. III. Fig. 4.

P. petiolis apice glandulosis, foliis breviter ovatis vel ovato-ellipticis, latitudine plerumque longioribus, undique calloso-serrulatis; nervis primariis 5 — 7.

Heer Flora tert. Helv. II. S. 17. Taf. LVIII. Fig. 5—11. Flora alaskana. Fl. foss. arct. II. S. 26. Taf. II. 1. 2.

Mgratsch.

Es fehlt dem Fig. 4 dargestellten Blatte der Blattstiel und die unterste Blattbasis, daher nicht zu ersehen, ob dort Drüsen sich befanden, wie diess bei der *P. glandulifera* der Fall ist. Die Grösse, Form und Bezahnung des Blattes ist aber genau wie bei dem auf Fig. 6. Taf. LVIII meiner Flora *tertiaria* dargestellten Blatte, nur sind die seitlichen Hauptnerven etwas mehr aufgerichtet. In dieser Beziehung stimmt es mehr zu dem Fig. 7 der Tertiärflora abgebildeten Blatte und darf daher zu dieser Art gerechnet werden, obwohl auch bei den Blättern von Alaska die seitlichen Nerven weniger nach vorn gerichtet sind.



19. Populus arctica Hr. Taf. II. Fig. 1 *b*. III. Fig. 3 *a*.

Heer Flora foss. arct. I. S. 100. Taf. IV. 6a, 7. V. VI. 5. 6. VIII. 5. 6. XVII. 5. 6c. S. 137. Taf. XXI. 14. 15. Mioc. Fl. Spitzberg. Fl. foss. arct. II. S. 55. Taf. X. 2—7. XI. 1. XII. 6c. Beiträge zur foss. Fl. Spitzb. Fl. arct IV. p. 69. Taf. XXXI. 2. Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin Taf. I. Fig. 3. 4.

Mgratsch nicht selten.

Die arctische Pappel wurde in Sachalin in zahlreichen Blättern gefunden.

Bei Fig. 3. *a*. liegen 3 Blätter beisammen; zwei haben fünf Hauptnerven, eines aber sieben, von denen die äussersten schwach sind und sich bald verlieren. Der Rand ist ungezahnt. Ein Blatt von derselben Grösse und Form, dessen Rand auch ungezahnt ist, liegt unmittelbar neben Blattresten der *Nilssonia serotina* (Taf. II. Fig. 1. *b*). Mehrere Blätter von Sachalin sind bedeutend grösser, wie diess auch bei den Blättern aus Grönland und Spitzbergen vorkommt. Auch die Form mit buchtig gezahntem Blatt begegnet uns bei der Sachalin-Pappel.

20. Populus Gaudini Hr. Taf. III. Fig. 1. 2 *a*.

P. foliis longe petiolatis amplis, ovato-ellipticis, integerrimis vel undulatis, nervis secundariis primarisque lateralibus angulo semirecto egredientibus.

Heer Flora tert. Helvetiae S. 24. Taf. LXIV. Flora foss. arct. I. S. 99.

Mgratsch.

Das Fig. 2. *a* abgebildete Blatt muss von beträchtlicher Grösse gewesen sein, es fehlt aber die vordere Partie. Der mittlere Nerv ist stärker als die seitlichen; von diesen ist der erste mit 2 starken Secundarnerven versehen, die sich weiter verzweigen; die ersten Secundarnerven des Mittelnervs sind gegenständig und stark. Der Rand des Blattes ist ungezahnt.

Das Fig. 1 abgebildete Blatt weicht durch die alternierende Stellung der Secundarnerven ab; sie laufen aber unter demselben Winkel aus und der Rand des am Grund stumpf zugerundeten Blattes ist auch ungezahnt. Das Blatt scheint lederartig gewesen zu sein.

Es fehlt den Blättern von Sachalin die vordere Partie, daher nicht zu ersehen, ob sie in eine schmale Spitze vorgezogen waren, wie diess denen von Pop. Gaudini zukommt; die Grösse, der ungezahnte Rand, die weit auseinanderstehenden, in halb rechtem Winkel entspringenden Seitennerven stimmen aber zu P. Gaudini.

II. Salix L.

21. Salix varians Goepp.

Goeppert Flora von Schossnitz S. 26. Taf. XX. 1. 2. Heer Flora alaskana S. 27. Taf. II. S. III. 1—3. Om nogle fossile Blade fra Öen Sachalin; videnskab. Meddelelser Kjöbenhavn. 1871. p. 34. Taf. VIII. 3b.



Sertunai Westküste von Sachalin bei 49° 33′ Lat. N.

Es ist mir nur der in oben erwähnter Abhandlung abgebildete Blattfetzen von Sertunai bekannt geworden. Er stimmt so weit er erhalten ist wohl mit den grössern Blättern der S. varians Gp., so namentlich mit dem auf Taf. III. Fig. 1. der Alaska-Flora dargestellten Blatte überein. Ein paar Blattreste, welche vielleicht zu S. varians gehören, enthält die Sammlung von Stockholm.

22. Salix Lavateri Hr.

Heer Flora tert. Helvet. II. S. 28. Taf. LXVI. 1—12. Flora foss. alaskana S. 27. Taf. II. Fig. 10. Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin Taf. IV. Fig. 2.

Sachalin. Stockholmer Sammlung.

23. Salix spec. Taf. XV. Fig. 4.

Mgratsch.

Es wurde nur ein Blattfetzen gefunden, der eine nähere Bestimmung nicht zulässt. Hat die Nervation von Salix. Wir haben nämlich starke Bogen bildende und in Schlingen verbundene Secundarnerven und in den Feldern abgekürzte Nerven, die zu den nächstuntern Secundarnerven sich umbiegen und in diese ausmünden. Die Nervillen laufen in spitzigen Winkeln aus und treten ziemlich stark hervor. Der Grund ist ungezahnt. Das Blatt war nach dem erhaltenen Theil zu urtheilen, lanzettlich-linienförmig, ganzrandig, mit ziemlich starkem Mittelnerv und starke Bogen bildenden Seitennerven. Es ähnelt dem Blatt der *Salix elongata* O. Web. und *S. longa* Al. Br., hat aber in fast rechtem Winkel auslaufende und stärker gekrümmte Seitennerven.

II. Ord. Amentaceae.

I. Fam. Myricaceae.

I. Myrica L.

24. Myrica lignitum Ung. sp. Taf. XIV. Fig, 1 *b*.

M. foliis coriaceis, firmis, lanceolatis vel lanceolato-ellipticis, basi in petiolum brevem sensim attenuatis, apice acuminatis, dentatis vel integerrimis, nervo medio valido, nervis secundariis camptodromis.

Heer baltische Flora p. 33. Taf. VII. Fig. 2. Quercus lignitum Ung. iconogr. plant. foss. p. 113. Taf. XVII. 1—7. Dryandroides lignitum Heer Fl. tert. Helv. II. p. 101. Taf. XCIX. Fig. 9—16.



Dui.

Es liegt nur die untere Hälfte des Blattes vor. Sie ist ganzrandig, allmälig in den kurzen, am Grund etwas verdickten Blattstiel verschmälert. Die Secundarnerven sind sehr zart. Stimmt wohl überein mit dem in der Flor. tert. Helvet. auf Fig. 16 abgebildeten Blatt.

25. Myrica solida Hr. Taf. V. Fig. 2. 3.

M. foliis coriaceis, firmis, lanceolato-linearibus, basi attenuatis, integerrimis, nervo medio valido, nervis secundariis densis, subtilissimis, camptodromis.

Mgratsch.

Das Blatt ist sehr ähnlich dem der *M. lignitum* und *bansiaefalia*, es ist aber am Grund nicht allmälig in den Blattstiel ausgezogen, sondern viel schneller gegen die Basis verschmälert. Die Blattseiten sind fast parallel, das Blatt daher linienförmig, ganzrandig. Es ist dick lederartig, hat einen sehr starken Mittelnerv, aber äusserst zarte, nur mit der Loupe sichtbare, dicht stehende Secundarnerven, die seitlich hier und da verästelt scheinen.

26. Myrica Brylkiniana Hr. Taf. V. Fig. 4. 5.

M. foliis lanceolatis, grosse dentatis, dentibus aequalibus, acutis, nervo medio debili, nervis secundariis distantibus, craspedodromis.

Dui.

Ist in der Bezahnung sehr ähnlich der *M. vindobonensis* Ett. sp., besonders dem in meiner Flora foss. alaskana Taf. III. 5 abgebildeten Blatte von Alaska; das Blatt ist aber am Grund nicht allmälig in den Stiel verschmälert und der Mittelnerv dünner.

Es liegen zwei kleine Blätter vor, das eine (Fig. 5) länglich oder lanzettlich (die Spitze fehlt), einfach gezahnt; die Zähne gross, scharf nach vorn geneigt. Der Mittelnerv ist schwach; die Seitennerven stehen weit aus einander und sind sehr weit nach vorn gebogen und in die Zähne auslaufend. Das zweite (Fig. 4) kleinere Blatt hat dieselben grossen Zähne und weit aus einander liegende Secundarnerven, die in die Zähne auslaufen.

27. Myrica tenuifolia Hr. Taf. V. Fig. 1.

M. foliis membranaceis, lineari-lanceolatis (?), nervo medio debili, nervis secundariis angulo fere recto egredientibus, camptodromis.



Mgratsch.

Nur ein Blattfetzen, von dünnhäutiger Beschaffenheit; der Rand zeigt auf der rechten Seite einige seichte Einschnitte und stumpfe Lappen, doch ist zweifelhaft, ob diese Einschnitte zufällig oder ursprünglich dem Blatt angehören. Der Mittelnerv ist dünn; die Secundarnerven laufen fast gerade aus und sind vorn durch Bogen verbunden, die nahe dem Rande stehen; die Felder sind mit einem feinen Netznerv ausgefüllt (Fig. 1 *b* vergrössert).

Aehnelt der breitblättrigen Form von Myrica (*Comptonia*) *oeningensis* A. Braun, ist aber zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten.

II. Fam. Betulaceae.

I. Alnus Tournef.

28. Alnus Kefersteinii Goepp. sp. Taf. IV. Fig. 4 *b—d*. Taf. V. Fig. 6—8.

A. foliis ovatis vel ovato-oblongis duplicato-rarius simpliciter dentatis, basi rotundatis, interdum subcordato-emarginatis, nervis secundariis distantibus, craspedodromis, inferioribus ramosis; strobilis magnis, e squamis lignescentibus, apice incrassatis, striatis.

Alnites Kefersteinii Goepp. Nova acta XXII. 2. p. 564. Taf. XLI. Fig. 1—19. Alnus Kefersteinii Unger Chloris protog. p. 115. Heer Flora tert. Helv. II. p. 37. Flora foss. arctica I. p. 146. Taf. XXV. Fig. 4—9. II. Flora alask. p. 18. Taf. III. Fig. 7. 8. Miocene balt. Flora p. 67. Taf. XIX. 1—13. Taf. XX. Om nogle foss. Blade fra Öen Sachalin; Vit. Med. naturh. Foren. Kjobenh. 1871. Taf. VIII. Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens S. 70. Taf. XIV. 9. 10. Ettingshausen Bilin p. 47. Taf. XIV. Fig. 14—20. Engelhardt Braunk. von Sachs. p. 15. Taf. III. 17 a. Tertiäre Flora von Göhren p. 18. Taf. III. Fig. 4—6. Alnus prisca Saporta études I. p. 202. Taf. V. Fig. 5.

Dui (Taf. V. 6—8), Mgratsch (Taf. IV. 4 *b*—*d*), Sertunai.

Bei den Taf. V. Fig. 6 und Fig. 7. dargestellten Blättern ist zwar der Rand zerstört, dagegen sind die langen Blattstiele und die ziemlich weit aus einander stehenden und nach dem Rande Aeste aussendenden Secundarnerven erhalten. Sie gehen von einem ziemlich starken Mittelnerv aus. Viel vollständiger erhalten ist das Fig. 8 abgebildete Blatt, das aber durch den dünnen, etwas hin und her gebogenen Mittelnerv von allen mir bis jetzt zugekommenen Erlenblättern sich auszeichnet, da es aber in allen übrigen Merkmalen zu A. Kefersteinii stimmt, ist es doch wol mit dieser Art zu vereinigen. Es gehört zu der Form mit kleinen, nur wenig ungleichen Zähnen, wie die Erlenblätter, die mir früher von Sertunai auf Sachalin zukamen, ferner die vom Cap Lyell in Spitzbergen und aus Sachsen, während die des Samlandes viel grössere und gröbere Zähne haben.

Das Blatt ist am Grund stumpf zugerundet, etwas ausgerandet, es hat unterhalb der Mitte die grösste Breite (von 47 Mill.) und ist nach vorn zu allmälig verschmälert. Die Secundarnerven sind bei Fig. 8 alle alternierend; die untern senden mehrere Tertiärnerven



aus, von denen wenigstens einer nochmals sich verästelt. Sie laufen in die scharfen, kleinen Zähne aus; da die am Ende der Secundarnerven stehenden Zähne kaum merklich grösser sind als die übrigen, ist diess Blatt fast gleichmässig gezahnt.

Die Felder sind mit deutlich vortretenden, meist gablig getheilten Nervillen erfüllt, die ein zierliches Netzwerk bilden.

Von Mgratsch haben wir in Taf. IV. Fig. 4 eine Steinplatte dargestellt, welche ganz von Blättern bedeckt ist. Bei Fig. 4 *b* und *c* haben wir Reste der A. Kefersteinii; bei 4 *b* ist der 26 M. M. lange Blattstiel erhalten. Ob das Fig. 4 *d* abgebildete Blatt auch hierher gehöre, ist mir noch zweifelhaft. Die Form des Blattes und die alternierenden, zum Theil verästelten, randläufigen Secundarnerven stimmen allerdings zu Aln. Kefersteinii, allein die letztern sind etwas gekrümmt und mehr nach vorn gebogen und der Rand ist nur schwach gezahnt.

II. Betula L.

29. Betula prisca Ettingsh. Taf. V. Fig. 9. 10. VII. Fig. 1—4.

B. foliis ovato-ellipticis, acuminatis, duplicato-serratis, nervis secundariis infimis vel omnibus oppositis, angulo acuto egredientibus, utrinque 7—9, distantibus, parallelis, apice ramosis; fructibus suborbiculatis, nuculis ovato-ellipticis, ala nucula paulo angustiore; bracteis profunde trilobis, lobis angustis, lanceolatis, lobo medio lateralibus multo longiore.

Ettingshausen fossile Flora von Wien S. 11. Taf. I. Fig. 17. Flora von Bilin S. 45. Taf. XIV. 14—16. Goeppert Flora von Schossnitz S. 11. Taf. III. 12. Heer Flora foss. arct. I. p. 148. Taf. XXV. 20—25. XXVI. 1 b c. II. Band Spitzbergen S. 55. Taf. XI. 3—6. Fl. alaskana S. 28. Taf. V. 3—6. Flora baltica S. 69. Taf. XVIII. 8—11. Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin. Taf. II. 8. III. 6.

Dui und Mgratsch.

Es wurden in Sachalin nur die Blätter gefunden, welche in der Grösse sehr variiren. Auf Taf. V *q* haben wir ein kleines Blatt von Dui. Es ist am Grund stumpf zugerundet und etwas ausgerandet, unterhalb der Mitte am breitesten und nach vorn verschmälert. Die Spitze fehlt und sind auf einer Seite 8, auf der andern 9 Secundarnerven zu zählen. Alle sind gegenständig und aussen Tertiärnerven aussendend, welche in die Zähne auslaufen. Diese sind sehr scharf, aber ziemlich klein und in Grösse wenig verschieden, nur dass die der Secundarnerven etwas weiter hervorstehen. Die Felder sind von einem sehr deutlich vortretenden Netzwerk erfüllt.

Bedeutend grösser sind die Taf. VII. Fig. 1 und 2 von Mgratsch abgebildeten Blätter. Bei Fig. 1 ist der Blattgrund breit und ungezahnt, weiter oben ist der Rand doppelt gezahnt und die Zähne gross. Bei Fig. 2 ist das Blatt eiförmig, am Grund stumpf zugerundet und der Rand grob gezahnt. Bei Fig. 1 sind alle Secundarnerven gegenständig, bei Fig. 2 nur die untern; es sind jederseits 8; sie laufen in halbrechtem Winkel aus und



sind fast gerade, wenig gebogen; die untern senden Tertiärnerven aus, welche wie die Secundarnerven in die Zähne auslaufen.

Var. *b. Secundarnerven etwas steiler aufsteigend.* Taf. VII. Fig. 3. 4. von Mgratsch. Es sind diese Blätter etwa 6 Cm. lang, bei 3 Cm. Breite; die Secundarnerven sind etwas gebogen und in ziemlich spitzigem Winkel auslaufend.

Var. *c. Die Secundarnerven sind stark nach vorn gekrümmt.* Taf. V. Fig. 10. von Dui.

Das Blatt, dessen Spitze fehlt, scheint fast kreisrund gewesen zu sein und zeichnet sich durch die stark bogenförmig gekrümmten obern Secundarnerven aus, welche ähnlich verlaufen wie bei *Cornus orbifera* und *Rhamnus orbifera.* Die Verzweigung der Secundarnerven und der Auslauf derselben und der Tertiärnerven in die Zähne, wie ferner die Bezahnung sind aber verschieden und so ähnlich derjenigen von B. prisca, dass dies Blatt doch wohl zu dieser Art gehört. Ich vermuthe, dass durch Insektenfrass die Blattspitze zerstört worden sei und in Folge dessen die obere Partie des Blattes sich zusammengezogen hat, wodurch die Seitennerven diese eigenthümliche Biegung erhielten. Wir finden ähnliche Bildungen bei lebenden Blättern.

Die Blätter, welche Unger in der *Iconograph. plant. foss.* Taf. XVI. Fig. 9 und Ettingshausen in der foss. Flora von Bilin Taf. XIV. Fig. 6. 8 als *Betula Dryadum* abgebildet, scheinen mir zur vorliegenden Art zu gehören. Auch die *B. Dryadum* Goeppert Schossnitz Taf. III. 1 und der *Flora tert.* Helvet. II. Taf. LXXI. 25 dürften nicht verschieden sein.

Brongniart hat seine *B. Dryadum* auf eine Birkenfrucht von *Armissan* gegründet, die einen verkehrt eiförmigen Kern hat, dessen Flügel meist die Breite des Kerns besitzt und an beiden Enden gleichmässig zugerundet ist (cf. *Saporta veg. tert.* II. Taf. VI. 5 *B*). Mit dieser Frucht combinirt Graf Saporta ein ziemlich grosses, kurz gestieltes Blatt, welches den grössern Blättern der *B. prisca* ungemein ähnlich sieht, aber 10 Seitennerven hat (l. c. Taf. VI. 5).

Die Birkenfrucht, welche nach meinem Dafürhalten zu *B. prisca* gehört und die ich in der *Flora arctica* Band I. Taf. XXV. 21 und II. Spitzbergen Taf. XI. 5 abgebildet habe, hat ein eiförmiges Nüsschen, das nicht gegen den Grund verschmälert ist und einen ziemlich breiten Flügel, und eine ähnliche Frucht habe ich auch von Oeningen abgebildet (*Flora tertiaria* Taf. CLII. Fig. 7) und irrthümlicher Weise zu *B. Dryadum* gerechnet.

Es ist diese Art mit *Betula Bhojpaltra* Wall., die im nördlichen Ostindien und in den Gebirgen der Insel Nippon zu Hause ist, nahe verwandt, aber auch die *B. Schmidtii* Regel (Bemerkungen über die Gattungen *Betula* und *Alnus* S. 25) zeigt dieselbe Blattform und Bezahnung, die Früchte haben aber einen sehr schmalen Flügel.

30. Betula elliptica Saporta. Taf. VI. Fig. 6. 7.

B. foliis longe petiolatis, oblongo-ellipticis, acuminatis, duplicato-dentatis, dentibus



inaequalibus, acutis, nervis secundariis oppositis, utrinque 8—10, obliquis, rectis, apice ramosis.

Saporta études III. 1. p. 59. Taf. V. Fig. 3. 4.

Dui.

Das schöne fast ganz erhaltene Blattt Fig. 6 hat eine Länge von 10 Cm. und eine grösste Breite von 45 Mm. Es hat eine sehr ähnliche Form wie *B. Brongniarti* Fig. 4, ist auch auswärts in eine schmale Spitze auslaufend und gegen den Grund hin verschmälert; unterscheidet sich aber von demselben durch die weniger zahlreichen und daher weiter aus einander stehenden Secundarnerven, die in etwas straffen Linien nach dem Rand laufen und weniger stark entwickelte Tertiärnerven haben, wie ferner durch die grössern und mehr ungleichen Zähne. In der Form und Stellung der Nerven stimmt das Blatt sehr wohl zu dem von Saporta aus den Schistes du bois d'Asten abgebildeten Blatt, nur ist es grösser und hat jederseits 10 Seitennerven, während jenes nur 8.

Bei unserm Blatt von Sachalin sind alle Secundarnerven gegenständig und zwar schärfer ausgesprochen, als bei dem von Saporta abgebildeten Blatt. Sie laufen im schwachen Bogen in die Randzähne aus. Diese Zähne stehen stärker hervor als die dazwischen liegenden, in welche die Tertiärnerven ausmünden, daher der Rand deutlich doppelt gezahnt wird; alle Zähne sind scharf und etwas nach vorn gebogen.

Taf. VI. Fig. 7 betrachte als ein junges Blatt dieser Art. Es hat auch grosse Doppelzähne, die Secundarnerven sind aber weniger steil aufsteigend und alternierend.

31. Betula Brongniarti Ett. Taf. VI. Fig. 4. 5. Taf. IV. Fig. 4*f*. Taf. XV. Fig. 5.

B. foliis longe petiolatis, ovato-ellipticis, acuminatis, leviter duplicato-serratis, nervis secundariis numerosis 10—15, approximatis, subrectis, inferioribus oppositis, ramosis.

Ettingshausen fossile Flora von Wien p. 12. Taf. I. Fig. 16. 18. Flora von Bilin p. 46. Taf. XIV. Fig. 9—13. Heer Flora tert. Helvet. II. p. 39. Taf. LXXII. Fig. 1a. III. p. 177. Beiträge zur mioc. Fl. von Sachalin. Taf. II. 2. Gaudin et Strozzi contribut. à la Flore foss. italienne. Mém. II. p. 39. Taf. III. Fig. 1. 2. Saporta études sur la végétation de Sud-est de la France. III. 2. p. 156. Taf. I. Fig. 3. 4. Schimper Pal. végét. II. S. 571.

Dui (Taf. VI. 4. 5), Mgratsch.

Das sehr schön erhaltene Taf. VI. Fig. 4 dargestellte Blatt hat eine Länge von 8½ Cent. und in der Mitte eine Breite von 46 Mm. Es ist nach vorn in eine ziemlich schmale Spitze auslaufend, aber auch gegen den Grund zu verschmälert, so dass die grösste Breite auf die Mitte des Blattes fällt. Am Grund ist es indessen zugerundet. Von dem Stiel ist nur ein Theil erhalten. Von dem Mittelnerv entspringen jederseits 15 Secundarnerven, welche daher nahe beisammen stehen. Der Abstand beträgt 4—6 Mm. Sie laufen in einem halbrechten Winkel aus. Die untersten 3 Paare sind gegenständig, dann werden sie alter-



nirend, weiter oben aber wieder gegenständig. Der erste Secundarnerv (jederseits) ist kurz, der zweite länger und zwei Aeste in die Zähne aussendend, der dritte und vierte haben je drei deutliche, stark vortretende Tertiärnerven, die folgenden je 2, die obersten aber bleiben einfach. Alle diese Nerven laufen gerade in die Zähne aus. Die Bezahnung ist sehr scharf. Die am Ende der Secundarnerven stehenden Zähne sind etwas grösser, als die zwischenliegenden, doch ist der Unterschied nicht bedeutend und die Zähne sind überhaupt klein. Das Blatt kann daher wegen seiner scharfen und etwas ungleichen Zähne als schwach doppelt gesägt bezeichnet werden. Fig 5 stellt nur einen Blattfetzen von einem grössern Blatt dieser Art dar, mit kleinen, aber scharfen Zähnen und starken Tertiärnerven. Die Nervillen stehen dicht beisammen und bilden ein feines Netzwerk. Ein sehr grosses Blatt von Mgratsch ist auf Taf. XV. Fig. 5 abgebildet. Es ist 11 Cm. lang und $6^1/_2$ Cm. breit; am Grund zugerundet und etwas ausgerandet, vorn in eine schmale Spitze ausgezogen. Es hat jederseits 14 Secundarnerven und einen feingezahnten Rand. Aehnelt sehr dem Blatt der *Carpinus grandis* hat aber zahlreiche, randläufige Tertiärnerven und für ein so grosses Blatt kleinere Zähne.

Stimmt in der Form, Nervatur und Bezahnung sehr wohl zu *Bet. Brongniarti*, nur haben wir bei diesem in der Regel nur 10—12 Secundarnerven. Es wurden aber im Val d'Arno auch Blattstücke mit 15 Seitennerven gefunden (cf. Gaudin l. c. p. 40), wie denn auch die Form des Sachalin-Blattes mit dem von Gaudin Taf. III. Fig. 1. abgebildeten Blatt ganz übereinstimmt, nur sind bei diesem auffallender Weise die ersten Secundarnerven alternirend.

Die *Betula cuspidens* Sap. (études II. p. 251. Taf. VI. 1) hat wohl etwas spitzere Zähne und weniger entwickelte Tertiärnerven, stimmt aber sonst so wohl mit unserer Art überein, dass sie kaum verschieden sein dürfte. Von Mgratsch liegen mehrere Blattfetzen vor, deren Rand nicht erhalten ist (Taf. IV. Fig. 4 *f*).

Die *Betula lenta* Willd.. aus Nordamerika ist die ähnlichste lebende Art.

32. Betula Sachalinensis Hr. Taf. VI. Fig. 1—3.

B. foliis ellipticis vel ovato-ellipticis, grosse duplicato-serratis, nervis secundariis numerosis, omnibus oppositis, approximatis, subrectis, externe ramosis.

Dui.

Ist sehr ähnlich der *B. Brongniarti*, allein die Secundarnerven sind weniger steil aufsteigend und weniger stark verästelt, alle sind gegenständig und die Zähne sind viel tiefer. Unter den lebenden dürfte ihr die *B. ulmifolia Sieb. Zucc.* am nächsten stehen, die länglichovale, mit zahlreichen Secundarnerven (jederseits 12—14) versehene Blätter hat. Es wächst dieser Baum in der Mandschurei, in Japan und auf der Insel Iesso.



Bei Fig. 1 u. 2 war das Blatt wahrscheinlich in der Mitte am breitesten und gegen den Grund verschmälert, bei Fig. 3 dagegen war es am Grunde breiter. Die Secundarnerven sind alle gegenständig, je 5—6 Mm. von einander entfernt, in einem etwa halbrechten Winkel vom Mittelnerv auslaufend, parallel dem Rande zugehend und in einem grossen, stark vortretenden Zahn endend; die Tertiärnerven enden in kleinen Zähnen, deren der grosse Zahn auf seiner Langseite 3—5 besitzt. Die Blattspitze fehlt den 3 Blättern, die uns von dieser Art zugekommen sind; wenn wir sie nach dem Muster der *B. Brongniarti* ergänzen, erhalten wir für jede Blattseite etwa 13—15 Secundarnerven.

III. Fam. Cupuliferae.

I. Corylus L.

33. Corylus Mac Quarrii Forb. sp. Taf. VII. Fig. 8. 9 *a*.

Heer Fl. foss. arct. I. S. 104. Taf. VIII. 9—12. IX. 1—8. XVII. 1. d. XIX. 7 c. S. 138. Taf. XXI. 11. XXII. 1—6. XXIII. 1. S. 149. Taf. XXV. 1 a. 2—4. Fl. foss. alask. S. 29. Taf. II. 12. Foss. Fl. of Greenland Taf. XLIV. 11. XLV. 6 b.

Mgratsch, Dui.

Von dieser weit verbreiteten Art wurden in Dui nur ein paar Blattfetzen, in Mgratsch aber zwei zwar auch nur unvollständige, aber in Nervation und Bezahnung wohl erhaltene Stücke gefunden (Fig. 8, 9), welche ganz zu der vorliegenden Art stimmen.

II. Carpinus L.

34. Carpinus grandis Ung. Taf. IV. Fig. 4 *a*. Taf. V. Fig. 11—13. Taf. VIII, IX. Fig. 1—4.

C. foliis ellipticis, ovato-ellipticis vel ovato-lanceolatis, argute duplicato-serratis, nervis secundariis utrinque 10—20, strictis parallelis.

Unger Iconogr. pl. foss. S. 39. Taf. XX. Fig. 4 (die Blätter). Sylloge pl. III. p. 67. Taf. XXI. 1—13. Foss. Flora von Radoboj. p. 16. Taf. V. Fig. 5. Heer Flora tert. Helv. II. p. 40. Taf. LXXI. Fig. 19 b, c, d, e. LXXII. Fig. 2—24. LXXIII. 2—4. Flor. foss. arct. I. p. 103. Taf. XLIX. Fig. 9. II. Flor. alaskan. p. 79. Taf. II. Fig. 12. Beiträge zur mioc. Fl. von Sachalin p. 6 Taf. II. Fig. 6. IV. 1.
Carpinus Heerii Ett. Fl. v. Bilin. p. 48. Taf. XV. 10, 11. Köflach Taf. I. 9.
Betula carpinoides Goepp. Schossnitz p. 12. Taf. III. Fig. 16.
Carpinus oblonga Web. Palaeont. II. p. 174. Taf. XIX. 8.
Carpinus elongata Wessel Palaeont. IV. S. 134. Taf. XXII. 2.
Carpinus minor. Wessel Pal. IV. S. 135. Taf. XXII. 3
Carpinus elliptica Wess. Pal. IV. S. 135. Taf. XXII. 4.



Das häufigste Blatt der Sammlung vom Posten Dui (Taf. VIII.), aber auch in Mgratsch (Taf. V., 11—12).

Stimmt sowohl mit den Blättern der Schweizer Molasse überein, dass die in der *Flora tert. Helvetiae* gegebene ausführliche Beschreibung auch auf sie vollständig angewendet werden kann. Die auf Taf. V., VIII. u. IX. abgebildeten Blätter geben ein Bild der wichtigsten Formen, die ebenso mannigfaltig sind als die der Molasse. Taf. VIII., Fig. 6 und Taf. IX., 1, 2 haben nur kleine schmale Blätter, mit ziemlich breit nach vorn gerichteten Secundarnerven. Bei Fig. 6 ist auch der Blattstiel erhalten, der Rand ist scharf doppelt gezahnt, Secundarnerven sind jederseits 10. Auch Taf. IX., Fig. 1 hat noch den Stiel; er ist am Grund verschmälert, der Rand mit sehr scharfen Doppelzähnen; die Secundarnerven steil aufgerichtet. Ein noch ganz junges, längs den Secundarnerven gefaltetes Blatt stellt Taf. V., Fig. 12 dar. Solche kleine Blätter nannte Wessel *Carp. minor.*

Eine mittlere Grösse haben Taf. VIII., Fig. 2, 4 und Taf. V., 13. Sie sind elliptisch, am Grund verschmälert, noch mehr aber nach vorn, und in eine schmale Spitze auslaufend; Secundarnerven sind jederseits 10—14, welche parallel und in geraden Linien zum Rand laufen, ohne Seitenäste abzusenden, die scharfen, doppelten Zähne treten stark hervor.

Ganz dieselbe Form hat Taf. VIII., Fig 3 von Dui, nur ist es grösser und hat jederseits 15 Seitennerven; von einigen derselben gehen zu äusserst sehr zarte kurze Tertiärnerven in die kleineren Zähne. Es ist in eine schmale Spitze ausgezogen. Es hat Wessel diese Form als *Carpinus elongata* beschrieben. Sehr ähnlich ist Fig. 11, Taf. V. von Mgratsch, nur ist es am Grunde mehr zugerundet und vorn weniger in eine Spitze ausgezogen.

Noch beträchtlich grösser, namentlich breiter sind die Blätter Taf. VIII., Fig. 1, 5, 7. Sie sind eiförmig-elliptisch, unterhalb der Mitte am breitesten, am Grund zugerundet (Fig. 5, 7), haben jederseits 12—13 Seitennerven und scharfe doppelte Bezahnung. Der Auslauf des Secundarnervs ist in dem Zahn etwas nach vorn gekrümmt.

Viel kürzer und relativ breiter, daher mehr gerundet ist Tafel IX., Fig. 4, bei dem auch die Terrtiärnerven etwas mehr hervortreten und die Zähne etwas mehr nach vorn gebogen sind, wodurch das Blatt an Ulmus erinnert; es ist aber am Grunde gleichseitig. Die Secundarnerven sind alternirend, wie es denn überhaupt bei fast allen Blättern der Fall ist, nur dass zuweilen die untersten gegenständig sind. Es ist daher auffallend, dass bei dem Blatt Taf. IX., Fig. 3. alle Secundarnerven gegenständig sind. Diess spricht eher für ein Birkenblatt; da aber dieselben keine Tertiärnerven aussenden und in ganz gerader Linie zum Rande verlaufen, gehört es doch wohl zu *Carpinus*.

Var.? foliis subduplicato-argute serratis, dentibus subulatis. Taf. IX., Fig. 5.

Dui.

Es ist nur die untere Hälfte des Blattes erhalten. Die ersten sechs Paare der Secundarnerven sind gegenständig, die folgenden alternirend; sie senden aussen ein paar zarte



Tertiärnerven aus. Die Zähne sind sehr scharf und in eine feine Spitze auslaufend. Die am Auslauf der Secundarnerven stehenden sind nur wenig grösser als die übrigen.

Unterscheidet sich durch die schärferen, fast spinulosen Zähne und die untern gegenständigen Secundarnerven von der *C. grandis*, wie überhaupt von *Carpinus*; es können aber erst vollständiger erhalten Exemplare zeigen, ob hier eine besondere Art vorliegt.

Die Blätter des japanischen *Acer carpinifolium* Sieb. u. Zucc. sind denen des *Carpinus betulus* L. ungemein ähnlich; sie haben dieselbe Form und Grösse und Bildung der doppelten Zähne, ferner parallele, gerade, einfache, randläufige Secundarnerven. Sie unterscheiden sich aber, abgesehen von ihrer Stellung, darin, dass erstens alle Secundarnerven gegenständig sind und zweitens, dass die durchgehenden Nervillen fehlen, indem die Felder mit einem fast gleichmässigen polygonen Netzwerk ausgefüllt sind.

Carpinus grandis unterscheidet sich von der *Betula Brongniarti* durch die alternirenden, einfachen Secundarnerven und den schärfer doppelt gezahnten Rand. Da aber auch bei *Carpinus grandis* zuweilen die untersten Nerven gegenständig und mit einzelnen Tertiärnerven versehen sind, wird die Unterscheidung zuweilen schwierig. Immer hat aber die *Betula* weniger ungleiche Zähne; ist daher undeutlich doppelt gezahnt.

III. Fagus L.

35. Fagus Antipofi Hr. Taf. VI. Fig. 8. Taf. VII. Fig. 5.

F. foliis membranaceis, breviter petiolatis, lanceolatis vel ovato-lanceolatis, apice acuminatis, integerrimis vel serrulatis; nervis secundariis angulo acuto egredientibus, utrinque 15—17, strictis, parallelis, alternis vel oppositis, craspedodromis.

H. Abich Beiträge zur Palaeont. des asiatischen Russlands: Mém. de l'Acad. des scienc. de St. Pétersbourg VII. Tom. VI. Sér. p. 572. Taf. VIII. Fig. 2. Heer Flora foss. arct. II. Fl. alask. p. 30. Taf. V. 4 a. VII. 4—8. VIII. 1. Beiträge zur mioc. Fl. von Sachalin p. 7. Taf. II. Fig. 7 d. III. 1—3. Fagus pristina Sap. ann. des Sc. nat. 1867. p. 69. Taf. VI. 1—3.

Dui (Taf. VI. Fig. 8), Mgratsch (Taf. VII. Fig. 5).

Taf. VI., 8 gehört zu der Form mit ganzrandigen, ei-lanzettlichen Blättern, wie das Blatt der Kirgisensteppe. Am Grund ist das Blatt zugerundet, vorn zugespitzt, hat jederseits 16 parallel zum Rand laufende Secundarnerven. Grösser ist das Blatt von Mgratsch. Es ist in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden verschmälert, ganzrandig mit zahlreichen parallelen Secundarnerven und einem zierlichen Netzwerk.

Zahlreiche und schöne Blätter dieser Art enthält die Stockholmer Sammlung.



IV. Castanea Gaertn.

36. Castanea Ungeri Hr. Taf. X. Fig. 5.

C. foliis oblongo-lanceolatis, apice acuminatis, dentatis, nervis secundariis numerosis, approximatis, parallelis, strictis, craspedodromis, angulo acuto egredientibus; floribus masculis glomeratis, spicatis, cupula globosa, spinis tenuibus echinata, interne rugoso-porosa, seminibus laevigatis, 13 Mm. longis.

Heer Fl. foss. arctica I. p. 106. Taf. X. Fig. 8. XLVI. 1, 2, 3. Flora alaskana S. 32. Taf. VII. 1—3. Contribut. to the F. Fl. of Northgreenland. Fl. arct. II. S. 470. Taf. XLV. 1—3. Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin. p. 7. Taf. II. 3.

Mgratsch.

Die obige Diagnose ist auf die in Alaska und in Grönland gefundenen Blätter, Blüthen und Früchte gegründet. Es hat die zahlreichen parallelen, einfachen, randläufigen Secundarnerven der *Castanea Ungeri*, doch sind die Zähne kleiner als bei den meisten Blättern dieser Art und der Basis der Blätter scheinen sie zu fehlen.

Ein viel grösseres Blatt enthält die Stockholmer Sammlung (miocene Pflanzen von Sachalin Taf. II., 3) und dieses hat grosse einfache Zähne. Es stimmt dieses mit dem grossen in der *Flora alaskana* (Taf. VII., 3) abgebildeten Blatte überein.

In meiner Notiz über die miocenen Kastanienbäume (Verhandlungen der geolog. Reichs-Anstalt 1875, S. 93), habe ich gezeigt, dass man unter *Castanea atavia* verschiedene Blätter, die zum Theil gar nicht zu *Castanea* gehören, zusammengebracht hat. Die von Unger in seiner Flora von Sotzka als *C. atavia* abgebildeten Blätter weichen sehr von unserer Art ab, ebenso auch das von Ettingshausen in der Flora von Bilin (Taf. XVI. 3) abgebildete Blatt. Die Secundarnerven sind weit auseinanderstehend, bogenförmig und stark nach vorn gerichtet und die Zähne anliegend. Dagegen gehören die männlichen Blüthen, welche Ettingshausen von Leoben abgebildet hat (über *Castania vesca* und ihre vorweltliche Stammart p. 12) zu *Cast. Ungeri*.

V. Quercus L.

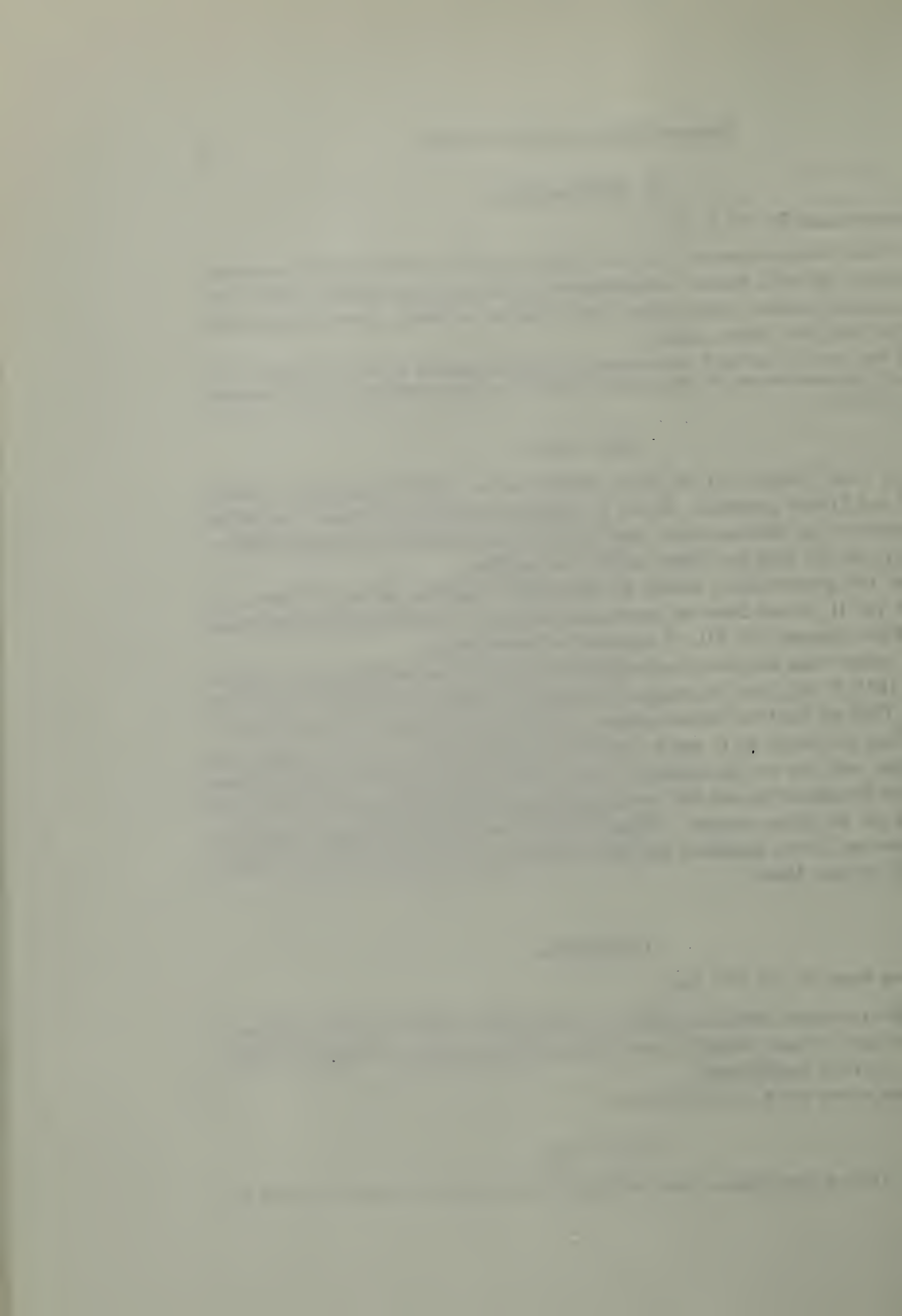
37. Quercus aizoon Hr. Taf. VII. Fig. 7.

R. foliis coriaceis, oblongo-lanceolatis vel ellipticis, basin versus attenuatis, integerrimis, modo apice utrinque bidentatis; nervis secundariis distantibus, sub angulo acuto egredientibus, curvatis, camptodromis.

Heer miocene baltische Flora S. 72. Taf. XXI. Fig. 6—9 a.

Mgratsch.

Der Abdruck eines Blattes, dem die Spitze fehlt. Es muss eine Breite von 4 Cm. ge-



habt haben; ist gegen die Basis allmählig verschmälert, ganzrandig, mit ziemlich starkem Mittelnerv und weit aus einander stehenden, zarten Secundarnerven, die in einem spitzigen Winkel auslaufen und etwas gekrümmt sind; sie sind wahrscheinlich bogenläufig, doch sind sie auswärts verwischt und das feinere Geäder ist nicht erhalten.

So weit das Blatt erhalten ist, stimmt es wohl zu den Blättern von Rixhöft, die ich in meiner baltischen Flora beschrieben habe. Es hat dieselbe Grösse, ist in gleicher Weise gegen den Grund verschmälert und die Secundarnerven zeigen denselben Verlauf; ob es freilich dieselbe Bildung des Netzwerkes hatte und ob es vorn auch ein paar Zähne besass und lederartig wie dieses war, ist nicht zu ermitteln.

Die Form des Blattes ist auch bei *Quercus chlorophylla* Ung. ähnlich; es ist aber am Grund mehr verschmälert und die Secundarnerven sind mehr nach vorn gebogen; sehr ähnlich ist auch die *Q. salicina* Sap. (Études I. Taf. VI. 6) von Aix, die aber dichter stehende Seitennerven hatte.

38. Quercus Drymeia Ung.?

Unger Chloris protogaea p. 113. Taf. XXXII. 1—4. Flora v. Sotzka p. 33. Taf. IX. 1. 2. . Heer Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin. p. 8. Taf. IV. 4 c.

Ein Blattfetzen von Sachalin, in der Stockholmer Sammlung, der zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten ist. Ein Blatt der Kirgisensteppe das ich früher zu *Quercus Drymeia* Ung. gebracht habe (Abich Beiträge zur Palaeontol. Taf. II. Fig. 8), ähnelt wohl in der langen, schmalen Form und den zahlreichen, in die Zähne auslaufenden, in spitzen Winkeln entspringenden Secundarnerven der *Q. Drymeia;* die Zähne sind aber in längere Spitzen ausgezogen, wodurch die Bestimmung, die auch durch das Fehlen der Basis und Spitze des Blattes erschwert ist, unsicher wird.

39. Quercus Olafseni Hr? Taf. VII. Fig. 6. XII. Fig. 4, 5.

Q. foliis petiolatis, membranaceis, amplis, ellipticis, obtusis, margine duplicato-dentatis, dentibus obtusiusculis; nervo medio validiusculo, nervis secundariis utrinque circa 10, sat patentibus, subparallelis, craspedodromis.

Flora foss. arct. I. S. 109, 138, 149. Taf. X. 5. XI. 7—11. XXII. 7. XXVI. 6. XLVI. 10 a. II. Bd. Greenland S. 471. Taf. XLVI. 2.

Mgratsch in einem rothen Eisenstein.

Das vollständigste Blatt ist in Taf. XII. Fig. 4 dargestellt. Es ist gegen den Blattgrund verschmälert, dort ungezahnt, weiter oben aber mit nach vorn gerichteten, stumpflichen Zähnen versehen. Die an der Ausmündung der Secundarnerven liegenden sind etwas grösser als die Zähne, welche die Tertiärnerven aufnehmen. Die Secundarnerven sind in denselben Abständen, wie bei den Blättern aus Grönland, aber etwas mehr gebogen. Bei



Fig. 5 dagegen haben sie dieselbe Richtung; sie senden vorn kurze Aeste ab, welche in die kleinern Zähne auslaufen.

Bei Fig. VII. Fig. 6 haben wir nur einen Blattfetzen, der in dem doppelt gezahnten Rand, den stumpflichen Zähnen und dem Verlauf der Nerven zu *Q. Olafseni* stimmt.

IV. Fam. Ulmaceae.

I. Ulmus L.

40. Ulmus plurinervia Ung. Taf. X. Fig. 3—4.

U. foliis breviter petiolatis, ovato-lanceolatis, simpliciter dentatis, nervis secundariis numerosis (14—18), obliquis, parallelis, subsimplicibus.

Unger Chloris protogaea p. 95. Taf. XXV. 1—4. Flora von Gleichenberg Taf. IV. 3. 4. Ludwig Palaeontogr. VIII. S. 105. Taf. XXXVIII. 1—4. Heer Fl. tert. Helvet. II. 58. Taf. LXXIX. 4. Beiträge zur mioc. Flora von Sachalin. p. 8. Taf. II. 4, 5. III. 4, 5. Fl. foss. alaskana S. 34. Taf. V. 1. Saporta études I. S. 85. Schimper Pal. végét. II. p. 719.

Ulmus Bronnii Ung. Chloris prot. S. 100. Taf. XXVI. 1. Heer Fl. tert. Helvet. II. S. 58. Taf. LXXIX. 5, 6.

Mgratsch.

Fig. 3 und 4 stellen kleine Blätter dar, sehr ähnlich dem von Alaska abgebildeten Blatte. Der Rand hat einfache grosse Zähne, in welche die zahlreichen Secundarnerven ausmünden. Grösser sind die Blätter der Stockholmer Sammlung.

41. Ulmus Braunii Hr. Taf. IX. Fig. 6.

U. foliis petiolatis, basi valde inaequalibus, cordato-ellipticis, vel cordato-lanceolatis, duplicato-dentatis, dentibus conicis, nervis secundariis utrinque 10—13; samaris longe pedunculatis.

Heer Flora tert. Helvet. II. p. 59. Taf. LXXIX. Fig. 14, 21. III. Taf. CLI. Fig. 3. Ettingshausen Flora von Bilin S. 64. Taf. XVIII. Fig. 23—26.

Dui.

Das Fig. 6 abgebildete Blatt hat eine Breite von 33 Mm., Basis und Spitze sind zerstört, doch sieht man deutlich, dass es eine sehr schiefe Basis gehabt haben muss, denn die rechte Seite ist am Grund viel schmäler als die linke und weniger weit hinabreichend. Die Seitennerven sind alternirend; es sind zwar jederseits nur 7 erhalten, wahrscheinlich fehlen aber je 3, welche auf den abgebrochenen Blatttheil kommen würden. Die Tertiärnerven, die sie nach den Zähnen absenden, sind zart. Der Rand ist doppelt gezahnt. Die Zähne sind



kegelförmig; auf der Langseite mit 1—2 kleinern Zähnen versehen. Die Blattoberfläche ist fein gekörnt, die Nervillen verwischt.

Stimmt wohl zu den grössern Blättern von Oeningen.

42. Ulmus appendiculata Hr. Taf. IX. Fig. 7—9.

U. foliis ovatis, abrupte acuminatis, grosse duplicato-dentatis, dentibus magnis, conicis, nervis secundariis numerosis.

Dui.

Die Blätter sind viel grösser als bei *U. Braunii*, haben mehr Secundarnerven, die Spitze ist abgesetzt, und die Zähne sind stumpfer.

Es ist kein Blatt vollständig erhalten. Fig. 8 muss ein grosses Blatt gewesen sein, dessen untere Partie aber fehlt. In dem erhaltenen Theil sind auf der linken Seite 13 Secundarnerven zu zählen, wahrscheinlich waren aber deren 16—18 vorhanden. Sie sind 7—8 Mm. von einander entfernt, laufen in einem halbrechten Winkel aus, sind fast parallel, sind aber, wo sie in die Zähne eingehen, nach *Ulmen*-Art sehr stark nach vorn gekrümmt. Sie senden nur aussen einige schwache Tertiärnerven aus. Die Zähne sind nur oben an der rechten Seite erhalten. Sie sind gross, kegelförmig (d. h. an der Kurz- und Langseite stark convex) und doppelt. Der am Auslauf des Secundarnervs stehende Zahn ist beträchtlich grösser als der Zwischenzahn. In diesen geht ein Tertiärnerv; nur an einer Stelle sieht man einen solchen in die Zahnbucht münden (Fig. 8 *b*. Zähne vergrössert).

Bei Fig. 9 ist die Blattspitze sehr wohl erhalten, und man sieht, dass das Blatt unterhalb des 5. Secundarnervs (von oben), sehr schnell sich verbreitert, daher die Spitze stark abgesetzt war. Dasselbe geht auch aus Fig. 7 hervor, der Rand ist aber grösstentheils zerstört, doch sieht man wenigstens stellenweise die doppelte Bezahnung. Wohl erhalten sind hier die Nervillen, welche in schiefer Richtung die Felder durchziehen, dicht beisammen stehen und sich theilweise in Gabeln theilen.

II. Planera Willd.

43. Planera Ungeri Ettingsh. sp. Taf. IX. Fig. 10. X. 1. 2.

Pl. foliis breviter petiolatis, basi plerumque inaequalibus, ovatis, ovato-acuminatis et ovato-lanceolatis, aequaliter serratis vel crenatis, dentibus simplicibus, plerumque magnis; nervis secundariis utrinque 7—14; fructibus parvulis subglobosis.

Ettingshausen Foss. Fl. v. Wien S. 14. Taf. II. 5—18. Heer Fl. alaskana S. 34. Taf. V. 2. Zelcova Ungeri Kovats in Ung. Iconogr. S. 42. Taf. XX. 19. Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin. p. 9. Taf. IV. Fig. 4 a.



Mgratsch.

Die Taf. IX. Fig. 10 stellt nur die Fetzen eines Blattes dar, das in den grossen, stumpflichen Zähnen, in welche die Secundarnerven hinauslaufen, zur vorliegenden Art stimmt. Bei einem zweiten Blatt von Mgratsch (Taf. X. 2) stehen die Nerven näher beisammen und die Zähne sind kleiner. Es stimmt zu dem auf Taf. LXXX. Fig. 11 meiner *Flora tert.* Helvet. abgebildeten Blatte. Ein Blatt der Stockholmer Sammlung hat grosse nach vorn gerichtete Zähne.

Dieselbe Zahnbildung zeigt uns Taf. X. Fig. 1. Es ist diess nur ein Fetzen eines auffallend grossen Blattes, mit etwas dichter stehenden Secundarnerven und einem polygonen Netzwerk der Felder.

V. Fam. Iuglandeae.

I. Iuglans L.

44. Iuglans acuminata Alex. Braun. Taf. X. Fig. 8—11.

I. foliis pinnatis, foliolis oppositis, petiolatis, ovato-ellipticis, vel ovato-lanceolatis, apice acuminatis, integerrimis; nervis secundariis plerumque 10—14.

Heer Fl. tert. Helvetiae III. S. 88. Taf. CXXVIII u. CXXIX. Fig. 1—9. Fl. foss. alaskana S. 38. Taf. IX. Fig. 1. Beiträge zur mioc. Fl. von Sachalin S. 9. Taf. IV. 7—9.

Dui, Mgratsch.

Fig. 8 ist die stumpf zugerundete, etwas schiefe Basis einer Blattfieder; Fig. 10 eine grosse Blattfieder mit wohl erhaltenem Geäder; die Secundarnerven nahe dem Rande in grossen Bogen verbunden. Viel schmäler, lanzettlich ist Fig. 11; es stimmt in der Form und Grösse ganz mit der auf Taf. CXXVIII. 10 von Oeningen abgebildeten Fieder überein, nur sind die Seitennerven etwas mehr nach vorn gerichtet; sonst in denselben Abständen und aussen in grossen Bogen verbunden.

Mehr weicht Fig. 9 ab, indem hier die Secundarnerven stark bogenförmig gekrümmt sind, so dass die Zugehörigkeit dieses Blattes zu *I. acuminata* zweifelhaft bleibt. Es ist übrigens auch ganzrandig und hat eine ungleichseitige Basis.

45. Iuglans nigella Hr. Taf. X. Fig. 6, 7. XI. Fig. 1, 2.

I. foliis pinnatis, foliolis ovato-lanceolatis, lateralibus basi valde inaequalibus, apice attenuatis, acute serratis; nervis secundariis numerosis, valde curvatis, nervillis angulo recto egredientibus, subparallelis plerumque simplicibus.

Flora alaskana S. 38. Taf. IX. Fig. 2—4. Beiträge zur mioc. Flora von Sachalin S. 9. Taf. IV. Fig. 10.



Mgratsch.

Fig. 6 ist eine kleine Seitenfieder mit etwas gebogenem Mittelnerv und zahlreichen in starken Bogen verbundenen Secundarnerven. Der Rand ist scharf gezahnt. Dieselbe Grösse hat Taf. XI., Fig. 2. Grösser muss Fig. 7 gewesen sein, allein es ist nur die vordere Partie der Blattfieder erhalten; sie stimmt sehr wohl zu den Blättern von Alaska. Die Seitennerven bilden auch grosse Bogen und die Nervillen laufen in rechten Winkeln von denselben aus; der Rand ist auch scharf gezahnt. Bei Taf. XI., Fig 1 haben wir nur einen Fetzen einer ebenfalls grossen Blattfieder, die scharf und einfach gezahnt ist.

Die Stockholmer Sammlung enthält auch ein paar Blattfiedern dieser Art, welche aber durch die feinere Bezahnung sich auszeichnen.

Gehört wie die sehr nahe verwandte *I. Woodiana* (aus britisch Columbien), und die *I. bilinica Ung.* in die Gruppe der *I. nigra L.*, der sie sehr nahe steht.

III. Ord. Proteinae.

I. Fam. Laurineae.

I. Cinnamomum Burm.

46. Cinnamomum Scheuchzeri Hr.? Taf. XIII. Fig. 4.

C. foliis per paria suboppositis, petiolatis, ellipticis, ovalibus et oblongis, triplinerviis, nervis lateralibus margine parallelis vel subparallelis, apicem non attingentibus; pedunculis articulatis, pedicellis apice incrassatis; perianthio brevi deciduo; fructibus ovatis, semipollicaribus.

Flora tert. Helvetiae II. S. 85. Taf. XCI. 4—24. XCII. XCIII. 1—5. Fl. mioc. baltica S. 76. Taf. XXII Fig. 6—13.

Mgratsch, in einem weichen hellgrauen Thon.

Obige Diagnose ist auf die in Oeningen häufige Pflanze gegründet; in Sachalin wurde bislang erst das Fig. 4 abgebildete Blattstück gefunden. Es stimmt zwar in der Form mit der Varietät des *Paliurus Colombi* mit elliptischen Blättern übercin (so mit Fig. 3), unterscheidet sich aber durch die zarten Secundarnerven, welche in viel weniger spitzigem Winkel auslaufen und in flachen, vom Rande entfernten Bogen verbunden sind. In dieser Beziehung stimmt das Blatt zu *Cinnamom. Scheuchzeri*, ebenso in den drei spitzläufigen, ziemlich starken Hauptnerven und dem ungezahnten Rand. Immerhin müssen zur ganz sichern Bestimmung noch vollständiger erhaltene Blätter abgewartet werden. Es ist nicht zu ermitteln, ob das Blatt lederartig war, wie bei den *Cinnamomum*-Arten.



II. Fam. Thymeleae.

I. Daphne L.

47. Daphne persooniaeformis O. Web. Taf. XI. Fig. 3.

D. foliis membranaceis, obovatis, basi attenuatis, integerrimis, nervis secundariis sparsis, angulo acuto egredientibus, adscendentibus; areis aequaliter reticulatis.

O. Weber Palaeontographica IV. S. 144. Taf. XXVI. 4. Heer miocene baltische Flora S. 78. Taf. XXIV. Fig. 6, 7. Nachträge zur mioc. Fl. Grönlands. S. 22. Taf. IV. 11 b.

Mgratsch.

Es liegt zwar nur die untere Hälfte eines Blattes vor, die aber sehr wohl mit den Blättern von Rixhöft und Grönland übereinstimmt (besonders mit Fig. 7). Es ist das Blatt allmälig gegen den Grund verschmälert, ganzrandig, mit weit auseinanderstehenden, in spitzem Winkel entspringenden und weit nach vorn gebogenen Seitennerven. Das feinere Geäder ist nicht erhalten.

B. Gamopetalae.

I. Ord. Rubiacinae.

I. Fam. Caprifoliaceae.

I. Viburnum L.

48. Viburnum Schmidtianum Hr. Taf. XI. Fig. 4—8.

V. foliis rotundatis, rugulosis, acute dentatis, penninerviis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, strictis, craspedodromis, infimis oppositis, ramosis.

Mgratsch häufig; ferner am Cap Dui.

Ist dem *Viburnum Whymperi* Hr. aus Grönland (Flora foss. arct. II. Grönland S. 475, Taf. XLVI. 1 *b*) und Spitzbergen nahe verwandt, das Blatt ist aber kürzer, vorn mehr gerundet und schärfer gezahnt; auch laufen von der Basis 2 fast gleich starke Secundarnerven aus. Von *Viburnum Nordenskiöldi* unterscheiden sie die viel steiler aufsteigenden Seitennerven und die nicht herzförmig ausgerandete Basis. Stimmt in der Blattform und in den steil aufgerichteten, randläufigen Secundarnerven mit dem *V. dentatum* L. der Vereinigten Staaten überein, hat aber viel kleinere Zähne.

Fig. 4 ist von Dui, aus dem untersten an die Kreide grenzenden Lager. Das Blatt ist am Grund zugerundet, fast so breit als lang. Der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven in



spitzem Winkel entspringend und in die scharfen Zähne auslaufend; die untersten 2 sind gegenständig und laufen fast von der Basis der Blätter aus; sie haben zahlreiche, in die Zähne mündende Tertiärnerven. Die darauf folgenden 2 Secundarnerven sind auch fast gegenständig, haben aber nur einen, aussen in einen Zahn endenden Tertiärnerv; die weiter oben folgenden sind alternirend und unverästelt.

Mit diesem Blatte stimmen die von Mgratsch in allen wesentlichen Punkten überein. Fig. 5 zeigt uns den obern Theil des Blattes mit den steil aufsteigenden, in die scharfen Zähne auslaufenden Secundarnerven, von denen einzelne einen Ast aussenden. Fig. 6 ist vorn fast stumpf zugerundet; die Nervillen treten deutlich hervor, sind etwas gebogen und meist durchgehend; die Felder sind sehr fein, aber dicht runzelig; bei Fig. 7 haben wir zwar nur einen Blattfetzen, dessen scharfe Zähne aber sehr wohl erhalten sind. Bei einem Blatt ist auch die zugerundete Basis erhalten.

49. Viburnum spinulosum Hr. Taf. XI. Fig. 9, 10.

V. foliis rotundatis, rugulosis, apice obtusis, spinuloso-dentatis; nervis secundariis valde ramosis, craspedodromis; nervillis valde conspicuis.

Mgratsch.

Es liegen nur Bruchstücke dieses Blattes vor, die durch die stärkere Verästelung der Secundarnerven und die Zahnbildung von dem vorigen sich leicht unterscheiden lassen.

Bei Fig. 10 liegen mehrere Bruchstücke beisammen; das oberste weist auf ein kleines, am Grund herzförmig ausgerandetes Blatt. Die Secundarnerven sind sehr stark verästelt und bilden aussen Gabeln, die in den Rand auslaufen. Dieselbe eigenthümliche starke Verästelung und Gabelbildung der Secundarnerven haben wir auch bei den grossen Blattstücken, die uns überdies die einfachen, vorn zugespitzten Zähne zeigen. Bei Fig. 9 haben wir die stumpf zugerundete Spitze des Blattes; es hat dieses dieselben fast gabelig getheilten randläufigen Secundarnerven und ein sehr deutlich hervortretendes Netzwerk, das aus zum Theil durchgehenden, in rechtem Winkel angesetzten Nervillen gebildet wird. Die Zähne sind scharf abgesetzt, zugespitzt und durch flache, weite Buchten von einander getrennt.

C. Polypetalae.

II. Ord. Umbelliflorae.

I. Fam. Araliaceae.

I. Hedera L.

50. Hedera Mac Clurii Hr.? Taf. VII. Fig. 9 *b.*

Flora foss. arct. I. S. 119, 138.



Mgratsch.

Das langgestielte, mit 6 vom Blattgrund nach verschiedenen Richtungen auslaufenden Hauptnerven versehene Blattstück, welches in Fig. 9 *b* abgebildet ist, stimmt zwar sehr wohl zu der in der arctischen Zone weit verbreiteten Art, ist aber zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten.

II. Cornus L.

51. Cornus Studeri Hr. Taf. XI. Fig. 11—13.

C. foliis ellipticis vel elliptico-lanceolatis, nervis secundariis utrinque 8—9, angulo peracuto egredientibus.

Flora tertiaria Helvet. III. S. 27. Taf. CV. Fig. 18—21.

Mgratsch.

Es liegt zwar kein vollständig erhaltenes Blatt vor, doch stimmt Fig. 11 so wohl zu dem von mir in der Tertiär-Flora der Schweiz auf Taf. CV., Fig. 19 abgebildeten Blatt überein, dass es zu dieser Art gebracht werden darf. Die Secundarnerven entspringen in sehr spitzigem Winkel und sind sehr stark nach vorn gebogen. Dasselbe ist auch bei den kleinen Fig. 12 und 13 dargestellten Blattfetzen der Fall.

II. Fam. Ampelideae.

I. Cissus L.

52. Cissus spectabilis Taf. III. Fig. 3 *b*.

C. foliis ovatis, basi subcordato-emarginatis, margine inaequaliter dentatis, basi integerrimis, trinerviis, nervis lateralibus ramosis.

Mgratsch.

Aehnelt sehr dem Blatt der *Cissus glandulosa Gmel.* aus Arabien. Es hat auch drei Hauptnerven, von denen die seitlichen mehrere Aeste nach dem Rande aussenden; der Rand hat vorn auch einzelne Zähne, während der Grund ungezahnt ist. Beim lebenden Blatt ist aber die Basis stumpf zugerundet, beim Sachalinblatt herzförmig ausgerandet. Durch diese Ausrandung unterscheidet es sich auch von der *C. jatrophifolia* Mass. von *Senegaglia* und *C. atlantica* Ett. von Bilin. Das Blatt hat eine Länge von 85 Mm. bei einer Breite von 62 Mm., ist am Grund zugerundet und ziemlich tief ausgerandet, nach vorn verschmälert, mit wenig vortretender Spitze. Der mittlere Nerv ist nicht sehr stark, neben



demselben entspringen vom Blattgrund noch zwei Nerven, die etwa bis zur Blattmitte hinaufreichen. Diese senden auswärts etwa 7 Seitennerven aus, die gebogen und bis zum Rand reichen. Der mittlere Hauptnerv hat jederseits 5 Secundarnerven, die daher ziemlich weit aus einander stehen, in ziemlich spitzem Winkel auslaufen und randläufig sind. Die unteren haben aussen 2 Tertiärnerven. Vorn ist der Rand mit einzelnen Zähnen besetzt, am Blattgrund dagegen ungezahnt.

Scheint dem *Cissus parottiaefolia Lesq.* (Heyden Report 1874, S. 314) vom green River in Nord-Amerika nahe zu stehen.

53. Cissus insularis Hr. Taf. XV. Fig. 1, 2.

C. foliis ellipticis, basi integerrimis, trinerviis, nervis angulo peracuto egredientibus.

Mgratsch.

Das Blatt ist kleiner, als das vorige, am Grund nicht ausgerandet und die Nerven sind steiler aufsteigend. Das Blatt hat eine Breite von 3 Cm., ist gegen die Basis verschmälert und schwach zugerundet, am Blattgrund ist der Rand ungezahnt; über der Mitte zerstört. Die beiden seitlichen Hauptnerven, die vom Blattgrund ausgehen, sind steil aufgerichtet und weit nach vorn reichend, auswärts sehr zarte Seitennerven aussendend, die in Bogen sich verbinden. Vom Mittelnerv gehen die Seitennerven in grossen Abständen in spitzen Winkeln aus, wodurch sich die Art leicht von *C. atlantica* Ett. unterscheiden lässt. Da nur zwei unvollständig erhaltene Blätter vorliegen, ist die Stellung bei *Cissus* noch nicht ganz gesichert.

II. Ord. Polycarpicae.

I. Fam. Magnoliaceae.

I. Magnolia L.

54. Magnolia Nordenskiöldi Hr.? Taf. III. Fig. 2 *b*.

M. foliis permagnis, membranaceis, ovatis, basi leviter emarginatis, nervis secundariis parcis, valde distantibus, simplicibus, curvatis.

Beiträge zur foss. Fl. Spitzbergens. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 14. Fl. foss. arct. IV. S. 82. Taf. XXI. 3. XXX. 1.

Mgratsch.

Die unvollständig erhaltenen Blätter lassen keine sichere Bestimmung zu. Es kommt dabei auch die *M. ovalis Lesq.* vom Missisippi in Betracht. Es müssen grosse Blätter mit



weit auseinander stehenden Secundarnerven gewesen sein. Bei Taf. XII. 2 stehen die Secundarnerven in denselben Abständen, wie bei den Spitzberger Blättern. Sie entspringen auch in spitzen Winkeln und sind stark nach vorn gebogen; an der linken Seite sieht man dass sie bogenläufig sind. Der Rand ist an der erhaltenen Stelle ungezahnt. Etwas weniger weit auseinander stehen die Nerven bei Taf. III. 2 *b*, sie zeigen aber denselben Auslauf und Richtung. Es sieht ähnlich einem Blatt, das mir aus Grönland zugekommen ist.

55. Magnolia spec.? Taf. XII. Fig. 1.

Der Fig. 1 von Mgratsch abgebildete Blattfetzen weist auf ein sehr grosses Blatt, dessen genauere Bestimmung aber erst durch vollständiger erhaltene Exemplare möglich wird. Es ist ausgezeichnet durch den sehr dicken Mittelnerv und die starken, in halbrechtem Winkel auslaufenden, gebogene Schlingen bildenden Secundarnerven; sie stehen ziemlich weit auseinander und sind verästelt. In die Felder laufen abgekürzte Secundarnerven aus, wie bei *Mag. alternans*, die zarter sind und mit quer laufenden Nervillen sich verbinden.

III. Ord. Columniferae.

I. Fam. Tiliaceae.

I. Tilia L.

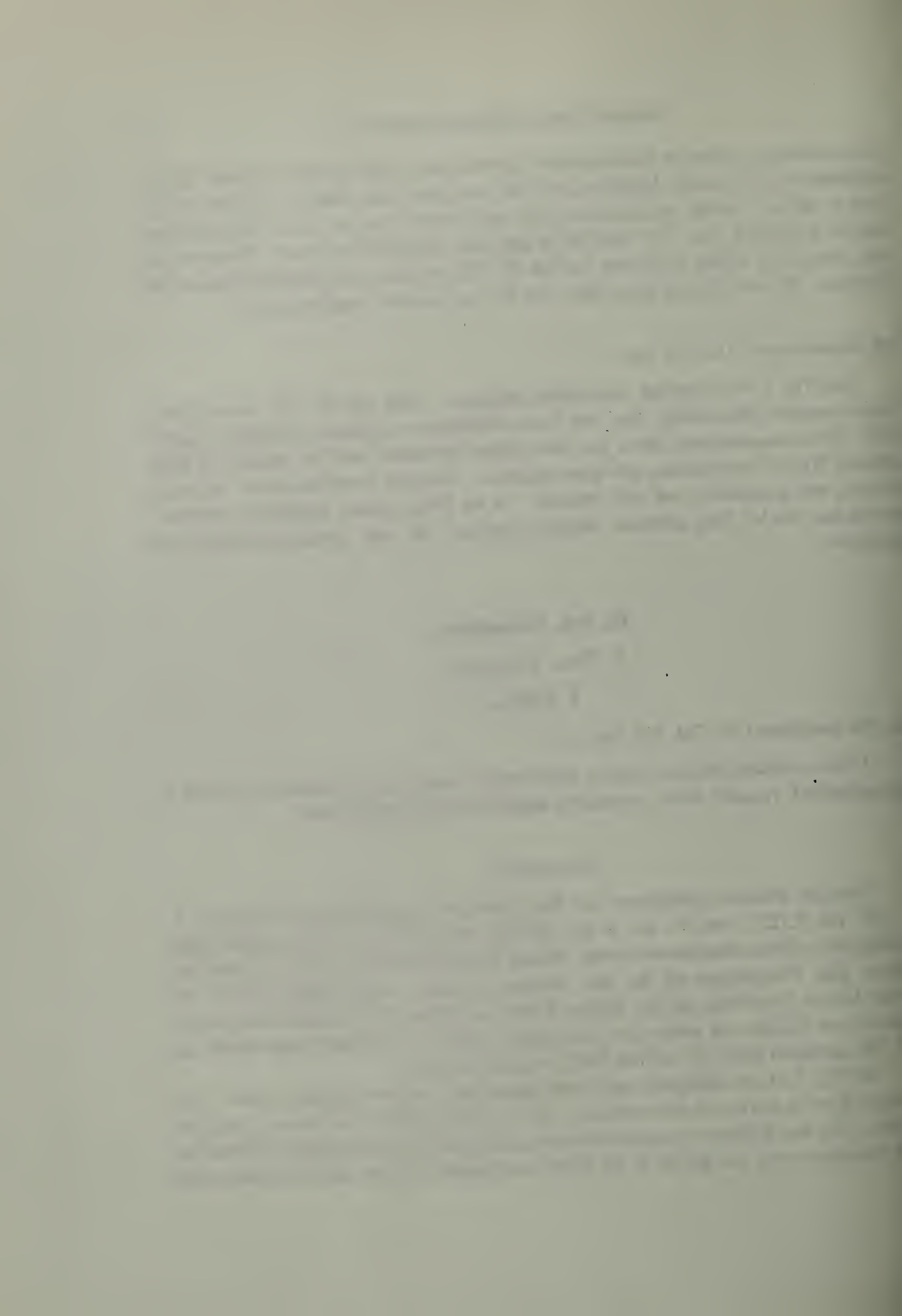
56. Tilia Sachalinensis Hr. Taf. XII. Fig. 6, 7.

I. foliis cordatis, margine dentatis, palminerviis, nervis primariis una latere 2, altera 3, adscendentibus, ramosis; nervis secundariis angulo semirecto egredientibus.

Mgratsch.

Steht den kleineren Blattformen der *Tilia Malmgreni* aus Spitzbergen (*Flora arct.* I., S. 160, Taf. XXXIII. und IV. Bd., S. 84, Taf. XIX. 18, XXX. 4, 5) nahe, hat aber steiler aufsteigende seitliche Hauptnerven, etwas weniger verästelte Secundarnerven und stumpfere Zähne. Eine Vergleichung mit der *Tilia alaskana* ist leider nicht möglich, da wir von dieser Art nur Blattstücke mit der vordern Partie des Blattes aber fehlender Basis kennen, während von Sachalin nur solche ohne Blattspitze. Unter den lebenden Arten dürfte ihr die *Tilia parvifolia* Ehrh. (*T. cordata Mill.*) am nächsten stehen.

Bei Fig. 7 ist der Blattgrund herzförmig ausgerandet und sehr ungleich, schief. Der mittlere Nerv ist stärker als die seitlichen, auf der rechten Seite sind deren 2, auf der linken 3; die dem Mittelnerv zunächst stehenden sind ziemlich steil aufgerichtet und senden je 4 Secundarnerven aus, die bis in die Zähne hinauslaufen; kleiner sind die weiter unten



folgenden seitlichen Hauptnerven und weniger verästelt; die Secundarnerven des mittleren Hauptnervs entspringen in einem halbrechten Winkel und nur einer sendet einen Seitenast aus. Die einfachen Zähne stehen ziemlich weit aus einander und scheinen stumpflich gewesen zu sein.

Viel undeutlicher ist der Fig. 6 dargestellte Blattfetzen; es fehlt Basis, Spitze und Rand, und die Seitennerven sind mehr verästelt, daher seine Zugehörigkeit zur vorliegenden Art zweifelhaft bleibt.

II. Fam. Sterculiaceae.

I. Sterculia L.

57. Sterculia Glehniana Hr. Taf. XII. Fig. 3.

St. foliis coriaceis, basi cordatis, palmati-lobis, lobis lanceolatis, acuminatis, integerrimis; nervis primariis 6, nervis secundariis tenuibus, camptodromis, arcis reticulatis.

Mgratsch.

Es ist leider nur ein Blattfetzen erhalten, der aber in der Lappenbildung und Nervation so wohl zu *Sterculia* passt, dass er mit grosser Wahrscheinlichkeit dieser Gattung zugetheilt werden darf. Er ähnelt der *Sterculia Labrusca* Ung. und *St. vindobonensis* Ett., hat aber 6 Hauptnerven; es hatte daher das Blatt wahrscheinlich neben dem Mittelnerv auf einer Seite 3 und auf der andern 2 Hauptnerven; der mittlere Hauptnerv ist nicht stärker als die zunächst folgenden seitlichen. Am Grund war das Blatt tief herzförmig ausgerandet; es war wahrscheinlich in 5 oder 6 Lappen gespalten, doch ist nur einer erhalten. Dieser ist am Grund breit und nach vorn allmälig verschmälert und zugespitzt; er ist ganzrandig und war wahrscheinlich durch eine fast rechtwinkelige Bucht von dem folgenden getrennt. Die zarten Secundarnerven gehen in einem offenen Winkel von dem Hauptnerv ab und sind in starken Bogen verbunden. Die Felder sind mit einem polygonen Netzwerk ausgefüllt.

IV. Ord. Acera.

I. Fam. Acerineae.

I. Acer L.

58. Acer trilobatum Stbg. sp. Taf. XIII. Fig. 9, 10.

A. foliis longe petiolatis, palmato-trilobis vel subquinquelobis, lobis plerumque inaequalibus, lobo medio lateralibus longiore et latiore, rarius aequalibus, inciso-dentatis, denti-



bus inaequalibus; apice longe acuminatis, lobis lateralibus patentibus vel plus minus arrectis, sinubus angulum rectum, subrectnm, interdum acutum formantibus; floribus umbellatis parvulis; fructibus late alatis, alis divergentibus. Seminibus ovalibus.

Heer Fl. tertiaria Helvet. III. S. 48.

Dui und Mgratsch.

Fig. 9 haben wir eine Ahornfrucht von 34 Mill. Länge, wovon 11 Mm. auf den Fruchtkörper und 23 auf den Flügel kommen; dieser hat eine Breite von 12 Mm., jener von $6^1/_2$ Mm. Der Fruchtkörper ist länglich, auf der Flügelseite stumpf zugerundet, auf der andern aber schief abgeschnitten, in einer Weise, die zeigt, dass die beiden geflügelten Fruchtstücke einen fast rechten Winkel gebildet haben. Der Flügel ist vorn sehr stumpf zugerundet und gegen die Basis verschmälert, doch hat noch die Basis des Flügels eine Breite von 8 Mill. Die Längsnerven sind wohl am Rücken des Flügels deutlich hervortretend, auf der Flügelfläche aber, auf der sie sich verbreiten und gabeln, sind sie grösstentheils verwischt.

Es stimmt diese Frucht in Form und Grösse mit der Frucht des *Acer trilobatum* überein, von welcher ich in meiner *Flora tert.* Helvet. III. Taf. CXI. und CXII zahlreiche Abbildungen gegeben habe. Am genauesten stimmt sie zu Taf. CXI. Fig. 9 und 10. Daneben liegt ein Blattfetzen, der wahrscheinlich auch zu dieser Art gehört. Es wurde diese Frucht von Hrn. Akademiker Schmidt in Dui aufgefunden; von Mgratsch aber kommt das Taf. XIII. Fig. 10 dargestellte Blatt. Es gehört zu den Formen, bei welchen der mittlere Lappen nur wenig breiter ist, als die seitlichen. Es hat das Blatt drei Hauptnerven, daher es auch nur drei Lappen gehabt haben wird; doch sind die Seiten an der Basis zerstört. Die Nerven verlaufen ganz wie bei *Acer trilobatum* und auch die Bezahnung stimmt, so weit sie erhalten ist, zu dieser Art.

59. Acer sachalinense Hr. Taf. XIII. Fig. 8.

A. samaris vix divergentibus, nucula orbiculari-quadrata, latere commissurali truncata; ala incurva, basi restricta.

Dui.

Es ist zwar nur der Fruchtkörper und die Basis des Flügels erhalten, doch ist dieser so sehr von der vorigen verschieden, dass er unzweifelhaft einer andern Art angehört.

Der Fruchtkörper ist fast würfelförmig und ist 1 Cm. breit und 1 Cm. lang, am Grund durch eine ganz gerade Linie abgesetzt, an der Rückseite etwas gebogen. Der Same war wahrscheinlich kugelig. Die Basis des Flügels hat eine Breite von 7 Mm. und zeigt starke Rippen, daher der Flügel wahrscheinlich eine beträchtliche Länge hatte. Die beiden Frucht-



körper standen, nach der Grundlinie zu urtheilen, in fast gerader Linie beisammen, während die Flügel nach vorn gekrümmt waren.

Aehnelt in der Form der Frucht dem *A. primaevum* Sap. (études I. p. 238) und unter den lebenden dem *A. nigrum* Mich., *A. villosum* Wall. und dem *A. mandschuricum* Max., hat aber einen grössern Fruchtkörper. Da *Acer Sibiricum* Hr. von Simonova in der Blattform dem *Acer nigrum* sehr nahe steht (cf. Beitr. zur foss. Flora Sibir. S. 47), gehört vielleicht die vorliegende Frucht zu dieser Art.

Wir können vorliegende Frucht nicht zu der folgenden Art bringen, welche in die Gruppe von *A. spicatum* gehört.

60. Acer ambiguum Hr. Taf. XIII. Fig. 5—7.

A. foliis basi cordato-emarginatis, septem-nerviis, lobatis, margine crenato-dentatis, dentibus obtusis.

Mgratsch.

Es wurden zwar mehrere Blätter gefunden, doch ist keines ganz erhalten und wir können die Art der Lappenbildung noch nicht sicher angeben. Wir sehen, dass es am Grund tief herzförmig ausgerandet war (Fig. 5 u. 6) und dass es 7 Hauptnerven hat, von denen die mittlern gleich stark sind. Wahrscheinlich war es in 5 Lappen gespalten, wie aus Fig. 6 hervorgeht. Die drei mittlern scheinen gleich gross gewesen zu sein. Der Rand ist an ein paar erhaltenen Stellen bei Fig. 6 mit einzelnen groben, vorn stumpfen Zähnen besetzt. Auffallend gross und lappenförmig sind diese Zähne bei dem Fig. 7 abgebildeten Blattfetzen, von dem es freilich noch zweifelhaft ist ob er zur vorliegenden Art gehört. Die Secundarnerven entspringen in halbrechten Winkeln und laufen, da wo Zähne sind, in diese hinaus, während sie an andern Stellen in Bogen sich verbinden.

Gehört in die Gruppe von *Acer spicatum* Lam., zu welcher auch *A. vitifolium* Alex. Br. von Oeningen und *A. arcticum* Hr. aus Spitzbergen zu bringen sind. Unterscheidet sich von diesen durch die 7 Hauptnerven.

Zu dieser Art gehört wahrscheinlich der Blattfetzen von Sertunay, den ich auf Taf. VIII. Fig. 4 der Abhandlung über einige Blätter von Sachalin (Vid. Med. naturh. Forening. Kopenhagen 1871) abgebildet habe. Es sind allerdings nur 5 Hauptnerven zu sehen, da aber die Blattbasis fehlt, können zwei verloren gegangen sein.

II. Fam. Sapindaceae.

I. Sapindus L.

61. Sapindus defunctus Hr. Taf. XIV. Fig. 11.

S. foliolis membranaceis, lanceolatis, basi rotundatis, integerrimis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus.



Mgratsch.

Das Blättchen ist ähnlich dem des *Sapindus falcifolius* und Verwandten, ist aber durch die stumpf zugerundete Basis und die steiler aufsteigenden Secundarnerven zu unterscheiden.

Das Blättchen ist sehr ungleichseitig, indem die rechte Seite viel breiter ist, als die linke. Es ist nach vorn allmählig verschmälert und ganzrandig. Die Secundarnerven stehen ziemlich dicht beisammen und mehrere der rechten breiten Seite sind viel länger und weit nach vorn gebogen; sie entspringen in spitzigem Winkel.

II. Cupania Plum.

62. Cupania? longipes m. Taf. XIV. Fig. 9.

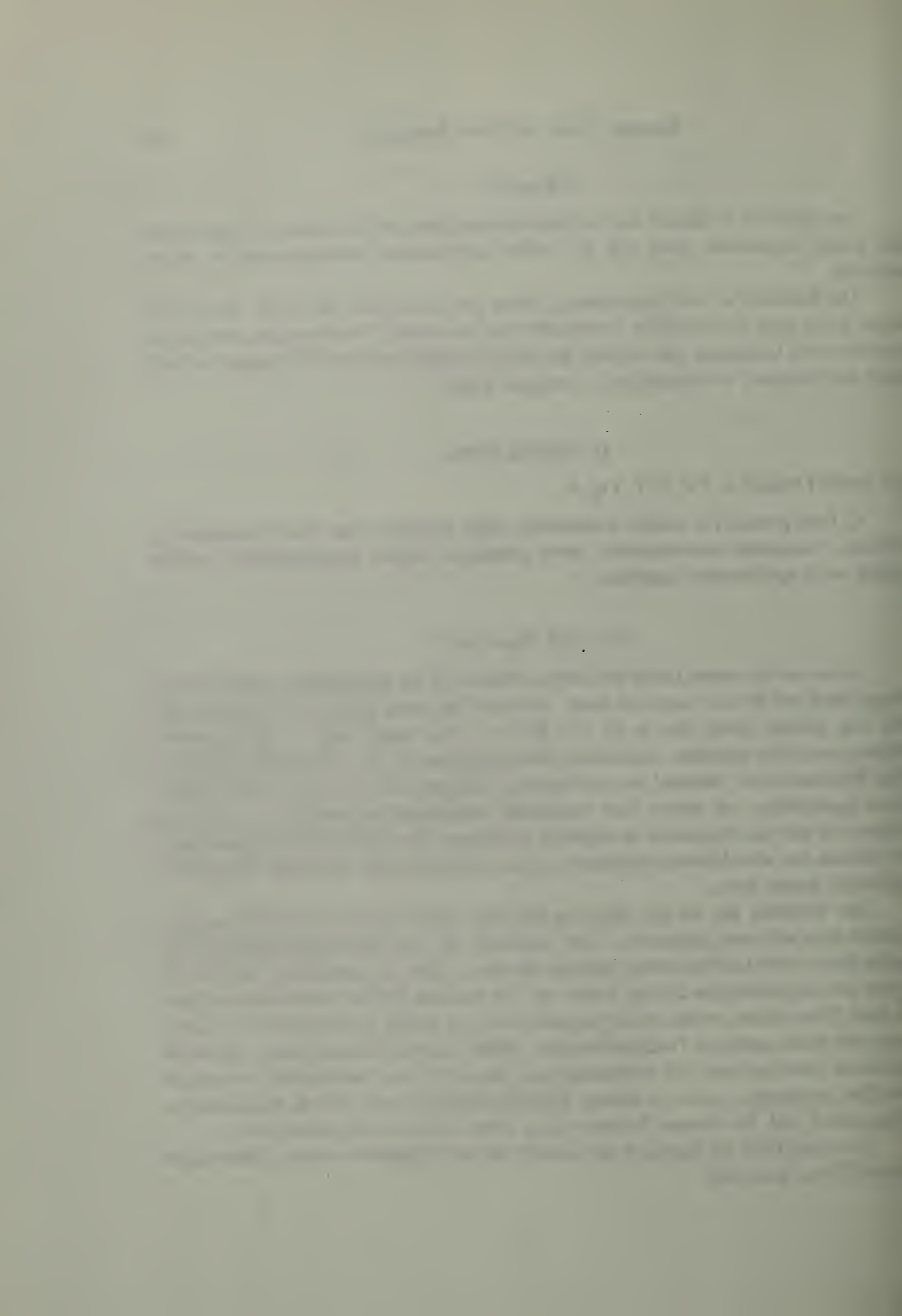
C. foliis pinnatis (?), foliolis subcoriaceis, longe petiolatis, basi valde inaequilateris, oblongis, inaequaliter acute-dentatis, nervis secundariis validis, craspedodromis; nervillis angulo recto egredientibus, conspicuis.

Dui und Mgratsch.

Es ist nur die untere Hälfte des Blattes erhalten. Es ist ausgezeichnet durch den sehr langen Stiel und die sehr ungleiche Basis. In dieser Beziehung stimmt es zu *Sapindus Pythii* Ung. (*Sylloge plant. foss.* p. 33 Taf. XIV. 6—17), weicht aber in den ungleichen Zähnen und in den stärkeren, randläufigen Secundarnerven ab. Da die *Sapindus* ganzrandige Blättchen haben, während sie bei *Cupania* häufig gezahnt sind und hier bei manchen Arten bogenläufige, bei andern aber randläufige Secundarnerven vorkommen, sind diese Blätter viel eher zu *Cupania* als zu *Sapindus* zu bringen. Der auffallend lange Stiel entfernt sie indessen von allen lebenden Sapindaceen, daher die Bestimmung noch nicht als gesichert betrachtet werden kann.

Der Blattstiel hat bei dem Blatt von Dui (Fig. 9) eine Länge von 28 Mm., ist aber ziemlich dünn mit einer Längsfurche. Die Blattbasis ist sehr stark ungleichseitig und die rechte Seite reicht am Stiel weiter hinab als die linke. Diese ist ganzrandig, während die rechte mit ungleichstarken Zähnen besetzt ist. Die ziemlich starken Secundarnerven laufen in diese Zähne hinaus, welche scharf zugespitzt sind; sie senden nach auswärts 2—3 gebogene oder selbst geknickte Tertiärnerven aus, welche in etwas kleinere Zähne ausmünden und durch Nervillen unter sich verbunden sind. Die Felder sind von deutlich vortretenden Nervillen durchzogen, welche in rechten Winkeln auslaufen, theils einfach, theils aber gabelig getheilt sind. Ein feineres Netzwerk ist in diesen Feldern nicht wahrnehmbar.

Bei einem Blatt von Mgratsch ist ebenfalls der lange Blattstiel erhalten, während die vordere Partie auch fehlt.



III. Koelreuteria Laxm.

63. Koelreuteria? serrata Hr. Taf. XIV. Fig. 10.

K. foliolis coriaceis, ovalibus, apice grosse serratis, dentibus acutis, nervis secundariis craspedodromis.

Mgratsch.

Die systematische Stellung dieses kleinen Blattes ist noch sehr zweifelhaft; es hat grosse, scharfe, nach vorn gerichtete Zähne und Secundarnerven, welche in starken Bogen in dieselben hinauslaufen. Ich bringe es vorläufig zu *Koelreuteria*, da es Aehnlichkeit hat mit dem Blatte der *K. vetusta* Hr. und *K. borealis* Hr.

V. Ord. Frangulaceae.

I. Fam. Celastrineae.

I. Celastrus L.

64. Celastrus borealis Hr.

Heer Flora foss. Alaskana S. 37. Taf. X. Fig. 4. Beiträge zur miocenen Flora von Sachalin. S. 9. Taf. I. Fig. 1 c. IV. 6.

Sachalin.

Ein paar Blattstücke in der Stockholmer Sammlung.

II. Fam. Rhamneae.

I. Paliurus Tournef.

65. Paliurus Colombi Hr. Taf. XIII. Fig. 1—3.

P. foliis ovato-ellipticis vel ellipticis, plerumque integerrimis, rarius subdenticulatis, triplinerviis, nervis lateralibus extus ramosis.

Flora foss. arctica I. p. 122. Taf. XVII. Fig. 2 d. XIX. Fig. 2—4. On the Foss. Fl. of N. Greenland. Fl. arct. II. S. 482. Taf. L. 18, 19. Mioc. Flora Spitzbergens. S. 67. Taf. XIV. 11.

Mgratsch.

Die Fig. 2 stimmt ganz zu dem in der *Flora arctica* I. Taf. XIX. 2. aus Grönland abgebildeten Blatte; es ist eiförmig-elliptisch, vorn zugespitzt, ganzrandig und mit drei spitzläufigen Nerven versehen; breiter ist Fig. 1 und nach vorn viel weniger verschmälert. Der



Rand zeigt einzelne, weit aus einander stehende, stumpfe Zähne. Von den spitzläufigen drei Hauptnerven entspringen weit aus einander stehende Secundarnerven in spitzen Winkeln.

Ein elliptisches Blatt stellt Fig. 3 dar. Es ist in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert. Der Rand ist seicht und undeutlich gezahnt; die Secundarnerven entspringen in halbrechten Winkeln.

Die breitblättrige Form ähnelt sehr den kleinern Blättern der *Populus arctica.*

II. Rhamnus L.

66. **Rhamnus punctatus** Hr. Taf. I. Fig. 8 *b*.

Rh. foliis basi rotundatis, obsolete denticulatis, nervis secundariis paucis, oppositis acrodromis.

Mgratsch, auf demselben Stein mit Asplenium Glehnianum.

Das Blatt erinnert in Grösse, Form und Nervation lebhaft an *Rhamnus catharticus* L., leider ist aber nur die untere Hälfte erhalten. Es ist am Grund stumpf zugerundet und war wahrscheinlich kurz oval; es muss eine Breite von 34 Mm. gehabt haben; der Rand ist, soweit er erhalten, mit sehr kleinen, undeutlichen Zähnen besetzt. Vom Blattgrund gehen zwei gegenständige seitliche Nerven aus, die in starkem Bogen nach vorn laufen, weiter oben entspringen weitere zwei gegenständige Seitennerven, die auch stark nach vorn gebogen, dann aber bleibt der Mittelnerv auf 2 Cm. Länge ohne Seitennerven. Die Tertiärnerven sind sehr zart, die der ersten Secundarnerven sind in einem vom Rande entfernten Bogen verbunden.

Das ziemlich derbe (indessen doch kaum lederartige) Blatt ist dicht mit kleinen Punkten besetzt, die dem Blatte anzugehören scheinen, indem sie auf dem Gestein nicht bemerkt werden.

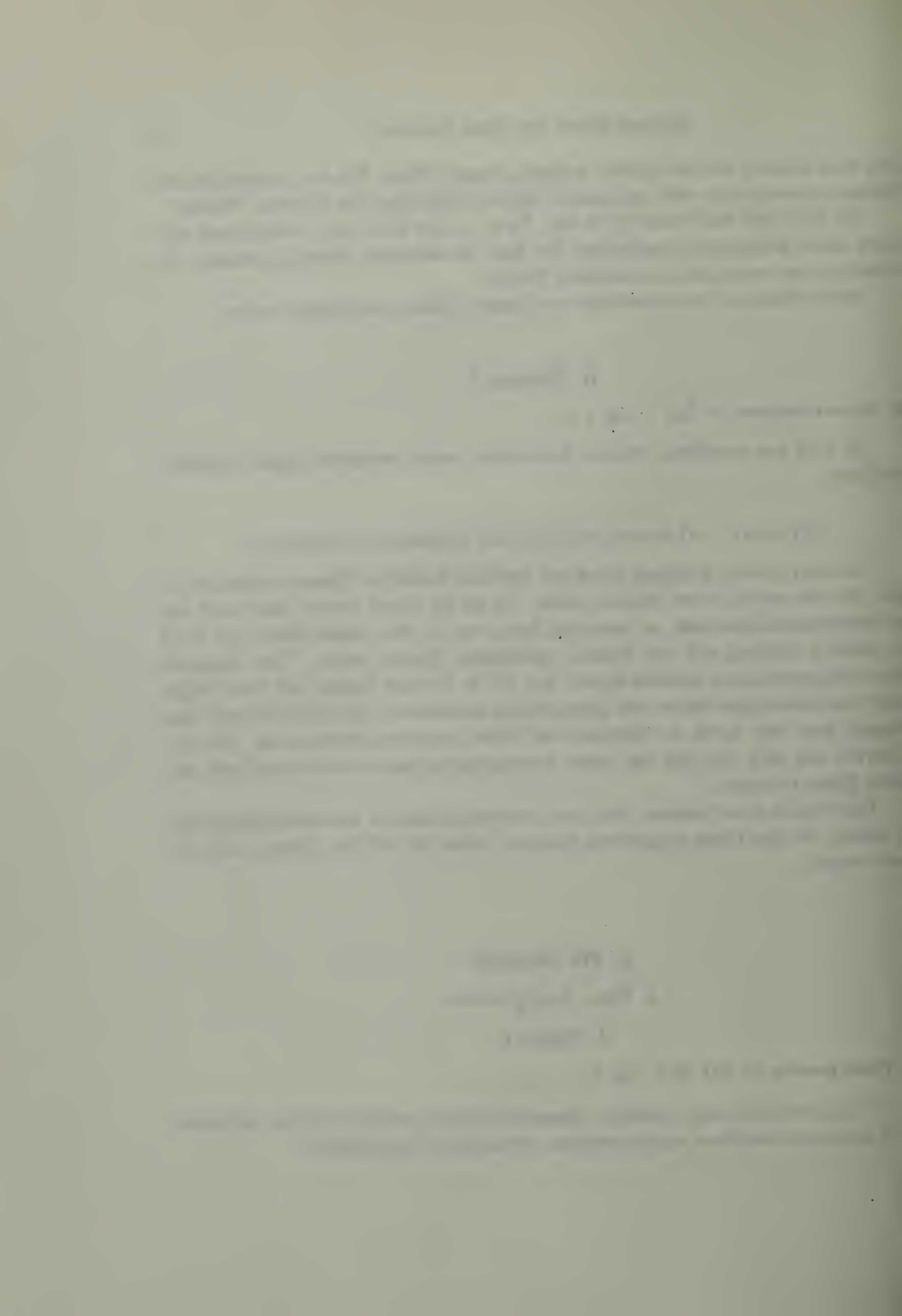
VI. Ord. Calophytae.

I. Fam. Amygdaleae.

I. Prunus L.

67. **Prunus serrulata** Hr. Taf. XIV. Fig. 8.

P. foliis coriaceis, longe petiolatis, lanceolato-ellipticis, subtiliter et dense serrulatis; nervis secundariis subtilibus, angulo semirecto egredientibus, camptodromis.



Mgratsch.

Das lederartige Blatt ist in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert; es hat einen 25 Mm. langen Stiel und einen ziemlich starken, geraden Mittelnerv, von welchem zarte Seitennerven in ziemlich grossen Abständen und in halbrechten Winkeln auslaufen. Es sind diese aussen in starken Bogen verbunden. Der Rand ist dicht mit feinen Zähnchen besetzt, die sich aber gegen den Blattgrund verlieren.

68. Prunus calophylla Hr. Taf. XIV. Fig. 7.

Pr. foliis coriaceis, lanceolato-ellipticis, integerrimis, nervis secundariis subtilibus, distantibus, angulo semirecto egredientibus, camptodromis.

Mgratsch.

Stimmt in der Form u. Nervation mit der vorigen überein, weicht aber durch den ungezahnten Rand ab. Ist ähnlich der *Prunus acuminata* Wall. aus Indien, hat dieselben langen, am Blattstiel verschmälerten, ganzrandigen und lederartigen Blätter, mit zarten, schlingläufigen Seitennerven, gehört daher wohl zu *Prunus*, bei welcher Gattung ganzrandige und gezahnte Blätter vorkommen. Ein ähnliches Blatt erhielt ich früher aus british Columbien, das ich als *Laurus Columbi* beschrieben habe (Schweizer Denkschriften 1865 S. 7). Bei diesem ist aber das Blatt am Grund allmähliger in den Stiel verschmälert, die Secundarnerven stehen etwas dichter und ihre Bogen sind weiter vom Rand entfernt.

Zu einer dieser beiden *Prunus*-Arten gehört wahrscheinlich der Taf. XIV. Fig. 8 *b* abgebildete Fruchtstein von Mgratsch. Er ist länglich oval, am Grund stumpf zugerundet, vorn aber zugespitzt; hat 11 Mm. Länge, bei 7 Mm. Breite; ist ziemlich glatt und mit einer etwas hervorstehenden Naht versehen.

II. Fam. Pomaceae.

I. Crataegus L.

69. Crataegus? Furuhjelmi Hr.

Beitr. zur miocenen Flora von Sachalin S. 10. Taf. IV. Fig. 5.

Sachalin.

Ein Blattstück in der Stockholmer Sammlung



VII. Ord. Leguminosae.

I. Fam. Papilionaceae.

I. Sophora L.

70. Sophora? Schmidtiana Hr. Taf. XIV. Fig. 1—5.

R. foliolis membranaceis, basi leviter inaequilateralibus, ovalibus, integerrimis; nervis secundariis tenuibus, curvatis, petiolo brevi, crassiusculo.

Dui nicht selten (Fig. 1—4). Mgratsch (Fig. 5).

Die ungleichseitige Basis der Blätter Fig. 1, 2, 4, wie der kurze dicke Blattstiel, weisen auf ein *foliolum* eines zusammengesetzten, wahrscheinlich gefiederten Blattes. Sie haben eine Länge von 42—60 Mm., bei einer Breite von 22—32 Mm. Sie sind oval, nach beiden Seiten gleichmässig verschmälert, vorn stumpf zugerundet. Fig. 3 ist gegen die Basis mehr verschmälert und gleichseitig. Es ist diess wahrscheinlich ein Endblättchen, während Fig. 1, 2 und 4, bei denen eine Seite am Grund schmäler ist, die Seitenblättchen darstellen. Der Mittelnerv ist ziemlich stark, während die Secundarnerven zart sind; es entspringen jederseits 6—7 in etwa halbrechtem Winkel und bilden ziemlich starke Schlingen, die sich ziemlich weit vom Rand entfernt verbinden. Das feinere Adernetz ist verwischt. Der Blattstiel hat eine Länge von 4 Mm. und ist ziemlich dick, da wo er in die Blattfläche einläuft aber plötzlich dünner werdend.

In Mgratsch wurden nur ein paar unvollständiger erhaltene Blättchen gefunden (Fig. 5), die eine ungleichseitige Basis und sehr zarte Seitennerven haben. Da nur ihre Basis erhalten ist, ist es nicht ganz sicher, dass sie zur vorliegenden Art gehören.

Ist ähnlich der *Rob. Regeli* Hr. doch sind die Blättchen viel grösser und am Grund mehr verschmälert. Noch ähnlicher ist sie der *Sophora europaea* Ung. (Sotzka p. 57. *Flora tert.* Helv. III. p. 107), aber auch durch die mehr verschmälerte Basis zu unterscheiden.

II. Cassia L.

71. Cassia lignitum Ung.? Taf. XV. Fig. 6—8.

C. foliis pinnatis, foliolis breviter petiolatis, membranaceis, oblongis, basi plerumque inaequilateris, rotundatis, apice obtusis, nervis secundariis subtilibus.

Unger gen. et spec. plant. foss. S. 492. Heer Fl. tert. Helvet. III. S. 121. Taf. CXXXVIII. 22—28.

Mgratsch

Es wurden wohl mehrere Blättchen gefunden, doch bei keinem ist die Spitze erhalten, so dass man nicht weiss, ob sie vorn zugerundet oder verschmälert waren. Die untere, er-



haltene Partie stimmt ziemlich wohl zu *C. lignitum*, namentlich zu Fig. 25 meiner *Flora tertiaria* Helvetiae. Das Blättchen ist auch am Grund zugerundet und etwas ungleichseitig. Der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven bei Fig. 7 fast ganz verwischt, während sie bei Fig. 8 hervortreten. Sie sind hier sehr stark gekrümmt und nach vorn gebogen und in grossen Schlingen verbunden. Das Blatt muss dünnhäutig gewesen sein, wodurch sich das Blatt von *Leguminosites Proserpinae* Hr. und *Sophora bilinica* Ett. unterscheidet, deren Blättchen wohl eine sehr ähnliche Form haben, aber fester, lederartig sind.

III. Gleditschia L.

72. Gleditschia Duiensis Hr. Taf. XIV. Fig. 6.

Gl. foliolis ovalibus, apice acuminatis, obsolete crenulatis, nervis utrinque 4, subtilissimis.

Dui.

Ein kleines, ovales Blättchen mit einem kurzen, relativ dicken Stiel. Es ist vorn zugespitzt, auf einer Seite mit einigen sehr kleinen Zähnchen besetzt, während die andere ganzrandig ist. Von dem ziemlich starken Mittelnerv gehen jederseits 4 sehr zarte, gegenständige und bogenläufige Secundarnerven aus.

Ist ähnlich der *Gl. alemannica* und *Gl. ovalifolia* Hr. *Flora tert. Helvet.* III p. 109. Bei der *Gl. alemannica* sind aber die Blättchen vorn zugerundet oder selbst ausgerandet, bei der *Gl. ovalifolia* haben sie eine etwas andere Form.

Incertae sedis.

73. Phyllites acuminatus Hr. Taf. XV. Fig. 9.

Ph. magnus, lanceolatus, apice cuspidato-acuminatus, integerrimus, nervo medio debili, nervis lateralibus camptodromis.

Mgratsch.

Ein nicht näher bestimmbarer Blattfetzen, der aber durch seine lange schmale, etwas gekrümmte Spitze sich sehr auszeichnet und daher eine nähere Bezeichnung verdient, obwohl erst vollständiger erhaltene Blätter seine nähere Bestimmung möglich machen werden.

Das Blatt hatte wahrscheinlich eine Breite von 9—10 Cm. und läuft vorn in eine ganz schmale, lange, ganzrandige Spitze aus. Dort sieht man, dass die Secundarnerven Schlingen bilden. An dem verbreiterten Theil ist der Mittelnerv dünn, von demselben lau-



fen in ziemlich grossen Abständen die bogenförmig gekrümmten Secundarnerven aus, welche durch starke Nervillen verbunden werden.

Einen ähnlichen Blattfetzen mit schmaler, langer Spitze hat Goeppert von Striesen in Schlesien als *Cornus apiculata* beschrieben (cf. Palaeontographica II. S. 280. Taf. XXXVIII. 5).

74. Carpolithes rostratus Hr. Taf. XV. Fig. 10; vergrössert 10 *b*.

C. ovatus, apice rostratus, basi rotundatus, laevigatus, in rostro carinatus.

Dui.

Eine 5 Mm. lange und am Grund 4 Mill. breite Frucht, oder Same; eiförmig, vorn in eine feine Spitze auslaufend, am Grund stumpf zugerundet, gewölbt, glatt, aber mit einer Längskante, die in der Spitze am stärksten und nach der Mitte sich verliert.

Dürfte einer *Cyperacee* (*Carex?*) angehören.

Schliesslich haben wir noch zwei Blattreste zu erwähnen, welche mit pliocenen Muscheln in einem Kalkstein liegen, den Herr Glehn in Tunaitscha nahe der Südspitze von Sachalin gesammelt hat. Sie sind Taf. XV. Fig. 11 abgebildet. Fig. 11 *a* ähnelt dem Blatt des *Acer crataegifolium* Sieb. und Zucc. aus Japan und dürfte wohl zu *Acer* gehören. Es ist auch am Grund ausgerandet und hat 5 Hauptnerven; doch sind die Zähne feiner und der Endlappen ist nicht in eine schmale Spitze ausgezogen, wie bei dem japanischen Baume. Das Blatt war wahrscheinlich herzförmig, ungelappt und am Rande fein gezähnelt. Aehnliche Blätter kommen auch bei *Crataegus* vor.

Von einem zweiten, daneben liegenden Blatt (Fig. 11 *b*) ist nur ein Fetzen erhalten. Es ist gegen den Grund zu verschmälert und scheint dünnhäutig gewesen zu sein. Es hat drei spitzläufige Hauptnerven, von welchen die seitlichen mit dem Rande fast parallel laufen; sie lassen keine Seitennerven erkennen. Gehört wahrscheinlich zu *Paliurus*, ist aber, wie das vorige Blatt, zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten.



Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1—3. Sphenopteris appendiculata Hr. von Dui. 1 *b*, *c* vergrössert.
Fig. 4. Osmunda Torellii Hr.? 4 *b* vergrössert. Mgratsch.
Fig. 5. 6. Aspidium Meyeri Hr.? 5 *b*. vergrössert. Mgratsch.
Fig. 7. Pteris amissa Hr. 7 *b*. vergrössert. Mgratsch.
Fig. 8 *a*. Asplenium Glehnianum Hr. 8 *c*. vergrössert. 8 *b*. Rhamnus punctatus Hr. Mgratsch.
Fig. 9. Taxodium distichum miocenum. Mgratsch.
Fig. 10. Sequoia Sternbergi Gp. sp. id.
Fig. 11. Sequoia Langsdorfii Brgn. sp. 11 *b*. vergrössert. 11 *c*. Zapfenschuppen.
Fig. 12—14. Thuites Ehrenswärdi Hr. 12 *b*. *d*. 13 *b*. vergrössert. Mgratsch.
Fig. 15. Phragmites spec. 15 *b*. vergrössert. Mgratsch.
Fig. 16. Smilax grandifolia Ung. id.

Taf. II.

Fig. 1—5. Nilssonia serotina Hr. Mgratsch. 1 *b*. Populus arctica Hr. 3 *b*. Same.
Fig. 6. Nilssonia pygmaea Hr. Mgratsch. 6 *b*. vergrössert.
Fig. 7—10. Ginkgo adiantoides Ung. Mgratsch.

Taf. III.

Fig. 1. 2 *a*. Populus Gaudini F. O. Mgratsch.
Fig. 2 *b*. Magnolia Nordenskiöldi Hr.
Fig. 3 *a*. Populus arctica Hr. Mgratsch.
Fig. 3 *b*. Cissus spectabilis Hr. 3 *c*. Blattfetzen von Ginkgo.
Fig. 4. Populus glandulifera Hr. Mgratsch.

Taf. IV. von Mgratsch.

Fig. 1—3. Populus Zaddachi Hr.
Fig. 4. Steinplatte voll Blätter, das unterste Blatt 4 *d*. ist etwas nach oben gerückt, um auf der Tafel Platz zu finden.
Fig. 4 *a*. Carpinus grandis Hr.
Fig. 4 *b*. *c*. Alnus Kefersteinii Goepp. 4 *d*. variet. mit gebogenen Secundarnerven.
Zwischen Fig. *c* und *g* ein Blattfetzen, der wahrscheinlich zu Juglans acuminata gehört.
Fig. 4 *f*. Betula Brongniarti Ett.?
Fig. 4 *g*. Fetzen eines grossen Blattes, vielleicht von Populus Gaudini.

Taf. V.

Fig. 1. Myrica tenuifolia Hr. 1 *b*. vergrössert. Mgratsch.
Fig. 2. 3. Myrica solida Hr. Mgratsch.
Fig. 4. 5. Myrica Brylkiniana Hr. Dui.
Fig. 6—8. Alnus Kefersteinii Gp. Dui.
Fig. 9. 10. Betula prisca Ett. Dui.
Fig. 11—13. Carpinus grandis Ung. 11. 12. von Mgratsch. 12. junges Blatt. 13. von Dui.

Taf. VI. von Dui.

Fig. 1—3. Betula Sachalinensis Hr.
Fig. 4. 5. Betula Brongniarti. Ett.
Fig. 6. 7. Betula elliptica Sap.
Fig. 8. Fagus Antipofi Hr.
Fig. 9. Trapa borealis Hr. vom Flüsschen Kurkowatschnaja am Baikalsee.

Taf. VII. von Mgratsch.

Fig. 1—4. Betula prisca Ett.
Fig. 5. Fagus Antipofi Hr.



Fig. 6. Quercus Olafseni Hr.
Fig. 7. Quercus aizoon Hr.
Fig. 8. 9*a*. Corylus Mac Quarrii Forb. sp.
Fig. 9*b*. Hedera Mac Clurii Hr.?

Taf. VIII.

Carpinus grandis Ung. von Dui. Fig. 8. Deckblatt.

Taf. IX. Fig. 1—9 von Dui.

Fig. 1—5. Carpinus grandis Ung. Fig. 5 variet. mit spitzern Zähnen; 5*b*. Zähne vergrössert.
Fig. 6. Ulmus Braunii Hr.
Fig. 7. 8. 9. Ulmus appendiculata Hr. 8*b*. vergrössert.
Fig. 10. Planera Ungeri Kov. Mgratsch.

Taf. X. von Mgratsch.

Fig. 1. 2. Planera Ungeri Kos.
Fig. 3. 4. Ulmus plurinervia Ung.
Fig. 5. Castanea Ungeri Hr.
Fig. 6. 7. Iuglans nigella Hr.
Fig. 8—11. Iuglans acuminata A. Br.

Taf. XI.

Fig. 1. 2. Iuglans nigella Hr. Mgratsch.
Fig. 3. Daphne persooniaeformis O. Web. Mgratsch.
Fig. 4—8. Viburnum Schmidtianum Hr. Fig. 4 von Dui, unterstes Lager an der Grenze der Kreide. 5—8. Mgratsch.
Fig. 9. 10. Viburnum spinulosum Hr. Mgratsch. 9*b*. Zähne vergrössert.
Fig. 11—13. Cornus Studeri Hr. Mgratsch.

Taf. XII. von Mgratsch.

Fig. 1. Magnolia spec.
Fig. 2. Magnolia Nordenskiöldi Hr.
Fig. 3. Sterculia Glehniana Hr.
Fig. 4. 5. Quercus Olafseni Hr.
Fig. 6. 7. Tilia Sachalinensis Hr.

Taf. XIII.

Fig. 1—3. Paliurus Colombi Hr. Mgratsch.
Fig. 4. Cinnamomum Scheuchzeri Hr. id.
Fig. 5—7. Acer ambiguum Hr. id.
Fig. 8. Acer Sachalinense Hr. Dui.
Fig. 9. 10. Acer trilobatum Sternb.. sp. 9. Frucht von Dui. 10. Blatt von Mgratsch.

Taf. XIV.

Fig. 1*a*. 2—5. Sophora Schmidtiana Hr. 1—4 von Dui. 5. von Mgratsch.
Fig. 1*b*. Myrica lignitum Ung. sp.
Fig. 6. Gleditschia Duiensis Hr. Dui.
Fig. 7. Prunus calophylla Hr. Mgratsch.
Fig. 8. Prunus serrulata Hr. id.
Fig. 8*b*. Fruchtstein von Prunus. id.
Fig. 9. Cupania longipes Hr. von Dui.
Fig. 10. Koelreuteria? serrata Hr. 10*b*. vergrössert Mgratsch.
Fig. 11. Sapindus defunctus Hr. id.

Taf. XV. Fig. 1—9 von Mgratsch.

Fig. 1. 2. Cissus insularis Hr.
Fig. 3*a*. *b*. Populus Zaddachi Hr. 3*c*. Zähne vergrössert.
Fig. 3*d*. Poacites spec.
Fig. 4. Salix spec.
Fig. 5. Betula Brongniarti Ett.
Fig. 6—8. Cassia lignitum Ung.
Fig. 9. Phyllites acuminatus Hr.
Fig. 10. Carpolithes rostratus Hr. Dui. 10*b*. vergrössert.
Fig. 11. Von Tunaitscha. 11*a*. Acer spec.? 11*b*. Paliurus spec.
Fig. 12. Cistelites Sachalinensis Hr. 12*b*. vergrössert. Mgratsch.



Index.

Die mit * bezeichneten Namen sind synonyma.





KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 15. N:o 4.

BEITRÄGE

ZUR MIOCENEN FLORA VON SACHALIN

VON

DR. OSWALD HEER.

MIT 4 TAFELN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWED. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN EINGEREICHT D. 12. DECEMBER 1877.

STOCKHOLM, 1878.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.
KONGL. BOKTRYCKARE.



Die miocene Flora von Alaska, welche uns durch die Sammlung des Herrn Bergmeister HJALM. FURUHJELM bekannt worden war, machte es in hohem Grade wünschbar zu erfahren wie die Flora auf der asiatischen Seite des Bering- und Ochotskischen Meeres zur Miocenzeit ausgesehen habe. Es wandte sich daher Herr Prof. NORDENSKIÖLD vor mehreren Jahren an den Herrn Admiral FURUHJELM, damals Gouverneur des Amurlandes, um durch seine Vermittelung eine Sammlung von fossilen Pflanzen von der Insel Sachalin zu erhalten. Es waren dort beim Posten Dui und bei Mgratsch schon im Jahre 1860 fossile Pflanzen von dem Herrn Akademiker FR. SCHMIDT und Herrn PAUL GLEHN entdeckt und gesammelt worden. Prof. NORDENSKIÖLD erhielt von Herrn FURUHJELM eine ziemlich ansehnliche Sammlung, bei welcher aber der Fundort nicht näher angegeben war. Das Gestein, in welchem die Pflanzen liegen, stimmt mit dem von Mgratsch überein, es findet sich aber auch bei Dui und die Pflanzen kommen sehr wahrscheinlich von dieser Stelle. Diese liegt einige Minuten südlich, Mgratsch einige Minuten nördlich vom 51° n. Br. an der Westseite der Insel. Beide Stellen sind also nahe beisammen. Die mir zur Untersuchung zugekommenen Pflanzen liegen in einem eisenhaltigen, öfter sandigen Thon von brauner Farbe, der demjenigen von Ober-Atanekerdluk ähnlich sieht. Sie lassen 19 Arten erkennen, von denen 18 Arten aus anderen miocenen Lokalitäten bekannt sind, daher diese Ablagerung zur miocenen Zeit sich gebildet haben muss. 15 dieser Arten sehen wir unter den miocenen Pflanzen von Alaska, nämlich:

Taxodium distichum miocenum, Populus latior, P. glandulifera? Salix Lavateri, Alnus Kefersteinii, Betula prisca, Carpinus grandis, Corylus Mac Quarrii, Fagus Antipofi, Castanea Ungeri, Ulmus plurinervia, Planera Ungeri, Celastrus borealis, Juglans acuminata und J. nigella.

Wir haben diese Pflanzen schon früher kurz besprochen[1]), hier aber soll eine nähere Beschreibung derselben gegeben werden.

---

[1]) cf. Om några fossila växter från ön Sachalin. Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandlingar. 1874. No. 10. Ferner: Miocene Flora der arktischen Zone im III. Bande der Flora fossilis arctica. S. 10. Die Corylus insignis und Ulmus longifolia, welche hier unter den Sachalin-Pflanzen erwähnt sind, müssen wegfallen.



BESCHREIBUNG DER ARTEN.

1. **Taxodium distichum** Rich. miocenum.

Es liegen in der Samlung mehrere, doch nicht sonderlich gut erhaltene Zweigstücke. Sie stimmen in der Form und Stellung der Blätter ganz mit den Zweigen von Alaska überein, welche ich in der Flora alaskana auf Taf. I. Fig. 6. abgebildet habe.

2. **Populus latior** A. Br. Taf. I. Fig. 1. 2.

Heer Flora tert. Helv. II. p. 11. Flora foss. Alaskana p. 25. Taf. II. Fig. 4. in den Kongl. Sv. Vet. Akademiens Handlingar Bd. 8. No. 4.

Es liegen zwei grosse Blätter auf demselben Stein. Die seitlichen Haupnerven sind, wie bei dem Blatt von Alaska, etwas steiler aufgerichtet als bei den meisten Oeninger-Blättern, doch fehlen auch bei diesen Stücke nicht, bei denen sie dieselbe Richtung zeigen. Vgl. Flora tert. Helv. Taf. LV. Fig. 1. LVI. 5.

Die Blätter sind am Grunde etwas ausgerandet, sie gehören daher zur P. latior cordata Lindl. Flora tert. Helv. p. 12. Taf. LV. Das Blatt Taf. I. Fig. 1. a. hat eine Breite von 85 mm., ist ebenso lang als breit und fast kreisrund. Von den 5 Hauptnerven ist der mittlere der stärkste und sendet nach beiden Seiten einige sich verzweigende Aeste aus, die aussen in Bogen sich verbinden. Die inneren zwei seitlichen Hauptnerven senden ebenfalls starke Seitennerven aus. Der Rand ist gezähnt, doch sind die Zähne an vielen Stellen zerstört.

Viel grösser war das Fig. 2 dargestellte Blatt, das wahrscheinlich eine Breite von 16 Cm. gehabt hat. Es hatte 7 Hauptnerven, von denen die untersten schwach entwickelt sind. Sehr stark sind die beiden oberen neben dem Mittelnerv. Sie senden starke Secundarnerven aus, die weiter sich verzweigen. Der Rand ist nur an wenigen Stellen erhalten; er ist mit nach vorn gerichteten. stumpfen Zähnen besetzt.

3. **Populus arctica** Hr. Taf. I. Fig. 3. 4.

Bei dem kleinen, Taf. I. Fig. 3 abgebildeten Blatt ist der Rand zum Theil zerstört, die Nervation stimmt aber ganz zu P. arctica. Es laufen 5 Hauptnerven vom Grund aus, von denen die zwei ersten Seitennerven gegen die Blattspitze gerichtet sind.

Besser erhalten ist das Blatt Taf. I. Fig. 4. Es ist oval, ganzrandig, gestielt mit 5 Hauptnerven, von denen drei stärker und spitzläufig. Die seitlichen senden ziemlich starke in Bogen verbundene Tertiärnerven aus. Das Blatt ist kleiner, aber in der Form



und Nervation sehr wohl mit dem auf Taf. V. Fig. 11 Bd. I. meiner Flora arctica aus Grönland abgebildeten Blatt übereinstimmend.

4. **Populus glandulifera** Hr.? Taf. II. Fig. 7. a. b.

Flora tert. Helvet. II. S. 17. Taf. LVIII. Fig. 5—11. Fl. alaskana S. 26. Taf. II. Fig. 1. 5. Primit. Fl. foss. Sachalin. S. 25. Taf. III. 4.

Auf einer Steinplatte liegen mehrere Blattstücke (Fig. 7. a. b.), welche wahrscheinlich zu Populus gehören; leider fehlt denselben der Rand, so dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist. Die allgemeine Form und die Nervation stimmt am besten zu Populus glandulifera (cf. Flora tertiaria Helvetiæ II. Taf. LVIII. Fig. 10.), welche auch in Mgratsch gefunden wurde.

Das Blatt war etwas länger als breit. Vom Grund, der indessen nicht ganz erhalten ist, laufen drei Hauptnerven aus (Fig. 7. a.), von denen der mittlere auf jeder Seite etwa 4 Seitennerven aussendet, welche nahezu gegenständig sind, aussen sich verästeln und in Bogen sich verbinden. Die beiden seitlichen Hauptnerven steigen in halbrechtem Winkel nach vorn und senden nach auswärts je 4 Secundarnerven aus. Ob der Rand ganz oder gezahnt, ist nicht zu ermitteln. Dasselbe gilt von dem Blatt Fig. 7. b., das ohne Zweifel zur selben Art gehört, während dies für Fig. 7. c. zweifelhaft ist. Es ist nur ein Blattfetzen erhalten, welcher durch die fast horizontalen Secundarnerven von den vorigen abweicht. Bei diesem Blattfetzen ist der Rand deutlich gezahnt.

Auf der Rückseite derselben Steinplatte ist ein Pappelblatt mit 5 Hauptnerven, aber zerstörtem Rand.

5. **Salix Lavateri** Hr. Taf. IV. Fig. II.

Heer Flora tertiaria Helvetiæ II. S. 28. Taf. LXVI. Fig. 1—12. Flora fossilis Alaskana p. 27. Taf. II. Fig. 10.

Es ist zwar nur die mittlere Partie eines Blattes erhalten, die aber sehr wohl zu den Alaska- und Oeninger Blättern stimmt, nur ist der Rand etwas feiner gezahnt. Die Seiten sind fast parallel, der Rand ist fein gezahnt; die Secundarnerven sind stark gebogen, laufen mit dem Rande nach vorn; in die Felder gehen zarte Zwischennerven.

Von einem zweiten Weidenblatt sind nur ein paar Fetzen erhalten, denen der Rand fehlt (Taf. IV. Fig. 3). Sie gehören vielleicht zu Salix varians Goepp.

6. **Alnus Kefersteinii** Goepp. Taf. II. Fig. 1.

Heer Flora foss. arct. I. p. 146. 159. II. Alaska p. 28. Om nogle fossile Blade fra Öen Sachalin. Med. naturh. Foren. Kjöbenh. 1871. p. 1. Taf. VIII. Fig. 1. 2. 3. a. Primit. Fl. foss. Sachalin. S. 29. Taf. IV. 4. b.—d. V. 6—8.

Ein einzelnes nicht ganz erhaltenes Blatt stimmt mit den Blättern von Dui, Mgratsch und Sertunai überein. Es ist am Grund zugerundet und an den Seiten ziemlich scharf gezahnt. Die alternirenden Secundarnerven zeigen fast gleiche Abstände und die unteren senden Tertiärnerven aus.



7. **Betula prisca** Ettingsh. Taf. II. Fig. 8. III. Fig. 6.

Heer Primit. Floræ foss. Sachalin. S. 30. Taf. V. 9. 10. VII. 1—4.

Die Sammlung enthält zwei Blätter dieser Art. Taf. II. Fig. 8 ist eiförmig-elliptisch, hat jederseits 6, weit auseinander stehende ziemlich steil aufsteigende Secundarnerven, von denen die unteren gegenständig, die oberen alternirend sind; sie senden nur schwache Tertiärnerven aus. Von derselben Grösse ist das Taf. III. Fig. 6 abgebildete Blatt, das auch unterhalb der Mitte am breitesten und nach vorn allmählig verschmälert ist. Es ist ungleichmässig gezahnt.

8. **Betula Brongniarti** Ettingsh. Taf. III. Fig. 2.

Heer Primit. Flora foss. Sachalin. S. 32. Taf. VI. 4. 5. IV. 4. XV. 5.

Stimmt in den gegenständigen, im halbrechten Winkel auslaufenden, ziemlich dicht beisammenstehenden und aussen verästelten, in die Zähne auslaufenden Secundarnerven mit der Bet. Brongniarti Ett. überein, weicht aber in der Verschmälerung des Blattgrundes ab, und hatte das Blatt deshalb anfangs irrthümlich zu Corylus insignis gerechnet; der Blattgrund scheint, zum Theil wenigstens, zusammengedrückt zu sein. Viel besser erhalten sind die Blätter der B. Brongniarti, welche die Herren Akad. Schmidt und Glehn in Dui und Mgratsch gesammelt haben.

9. **Corylus Mac Quarrii** Forb. spec.

Heer Primit. Flora foss. Sachalin. Taf. VII. 8. 9. a.

Es enthält die Sammlung zwar nur ein paar Blattfetzen dieser Art, die aber in der Nervation und in der doppelten scharfen Bezahnung zu dem weit verbreiteten Haselblatt stimmen.

10. **Carpinus grandis** Ung. Taf. II. Fig. 6. IV. 1.

Unger Iconogr. plant. foss. S. 39. Heer Primit. Floræ foss. Sachalin. Taf. IV. 4. a. V. 11—13. VIII. IX. 1—4.

Die Sammlung enthält zwei Blätter dieser Art, welche von Herrn Schmidt in Dui in grosser Zahl und viel besser erhalten gefunden wurde. Bei Taf. II. Fig. 6 ist nur ein Theil des Blattes erhalten. Das Blatt muss lang und schmal gewesen sein und hat zahlreiche (auf der rechten Seite sind 12 zu zählen) Secundarnerven, die etwas gebogen und etwas steiler aufsteigen als bei der Mehrzahl der Blätter der C. grandis, ich glaubte daher anfangs, dass das Blatt verschieden und eine Form der Ulmus longifolia Ung. darstellen dürfte; die Art des Auslaufes der Sekundarnerven in die Zähne ist aber nicht nach Ulmen-Art, sondern wie bei Carpinus und ebenso die Zahnbildung. Es scheint das Blatt etwas nach links verschoben zu sein, wodurch wahrscheinlich die Krümmung der Secundarnerven veranlasst wurde.

Besser erhalten ist das Taf. IV. Fig. 1 abgebildete Blatt. Es ist lanzettlich und vorn in eine lange Spitze ausgezogen; der Rand ist doppelt gazähnt. Die Zähne sind scharf, die Langseite hat zwei kleinere Zähnchen. Die Kurzseite ist ungezahnt. Secundarnerven sind auf der rechten Seite 12 zu zählen, sie entspringen in spitzem Win-



kel, sind parallel und einfach, in den grossen Zahn auslaufend. Das Blatt ist in der Mitte am breitesten und gegen den Grund verschmälert.

In der Form ähnelt das Blatt mehr dem Carpinus pyramidalis GOEPP. spec., indem es am Grund verschmälert und vorn auch mit einer langen Spitze versehen ist, in der Zahl der Secundarnerven dagegen stimmt es zu C. grandis, indem bei der C. pyramidalis jederseits 17—24 solcher Nerven auftreten, während bei C. grandis in der Regel nur 12, es stellt daher eine Mittelform dar.

11. **Fagus Antipofi** HR. Taf. II. Fig. 7. d. III. 1—3.

ABICH Beiträge zur Paläont. des asiat. Russland. Mém. de l'Acad. des Sciences de St. Petersbourg VII. T. VI. Ser. p. 572. Taf. VIII. 2. HEER Flora Alaskana p. 30. Taf. V. 4. a. VII. 4—8. VIII. 1. Primit. Floræ foss. Sachalin. Taf. VI. 8. VII. 5.

Es ist dies das häufigste Blatt der Sammlung und macht es wahrscheinlich, dass an dieser Stelle ein Buchenwald gestanden hat.

Es stimmen die Blätter von Sachalin sehr wohl mit denen von Alaska überein und zwar mit den ganzrandigen Formen, welche ich in der Flora von Alaska auf Taf. VII. Fig. 4. 6. 7. abgebildet habe. Die Art steht der amerikanischen Buche (F. ferruginea AIT.) viel näher als der europäischen Buche und ist nur durch den ganzen oder doch nur schwach gezahnten Rand zu unterscheiden. Bei Taf. III. Fig. 1 liegen mehrere Blätter auf derselben Steinplatte. Sie sind ganzrandig und haben straffe, parallel nach dem Rande laufende Secundarnerven. Grösser sind die Taf. III. Fig. 2. u. 3 abgebildeten Blätter. Fig. 2 hat eine Länge von 14 Cm. und eine Breite von 6 Cm., ist von der Mitte aus gegen beide Enden ziemlich gleichmässig verschmälert. Von dem Mittelnerv gehen jederseits je 15 Sekundarnerven in halbrechten Winkeln aus. Sie laufen in gerader Richtung und ohne sich zu verästeln bis zum Rande. Die meisten Secundarnerven sind gegenständig. Aehnlich verhält sich Fig. 3 nur ist der Rand etwas wellig gebogen.

12. **Castanea Ungeri** HR. Taf. II. Fig. 3.

HEER Contribut. to the foss. Flora of Northgreenland. Fl. arct. II. S. 32. Taf. XLV. Fig. 1—6. XLVI. 8. Flora Alaskana S. 32. Taf. VII. Fig. 1—3. Ueber die miocenen Kastanienbäume. Verhandl. der geolog. Reichsanstalt. 1875. S. 93. Primit. Floræ foss. Sachalin. Taf. X. 5. Castanea atava ETTINGH. über Castanea vesca und ihre vorweltliche Stammart (ex parte).

Das Fig. 3 dargestellte Blattstück muss einem sehr grossen Blatt angehört haben, ähnlich dem in der Flora Alaskana auf Taf. VII. Fig. 3 dargestellten Blatte. Der Rand hat einfache, aber grosse Zähne in welche die Secundarnerven auslaufen. Die Zähne sind wohl wie bei den Alaska- und Grönländer Blättern vorn zugespitzt, aber keineswegs stachelspitzig, wie bei Castanea Kubinyi.



13. **Quercus Drymeia** Ung.? Taf. IV. Fig. 4. c.

Q. foliis lanceolatis, utrinque attenuatis, cuspidato-dentatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, craspidodromis.

Unger Chloris protogæa p. 113. Taf. 32. Fig. 1—4. Flora von Sotzka p. 33. Taf. IX. 1. 2. Heer Flora tert. Helvet. II. p. 50. III. p. 179. Flora foss. arctica I. p. 107. Taf. XI. Fig. 1—3. Schimper Pal. végét. II. S. 638.

Das nicht vollständig erhaltene Blatt liegt mit Planera Ungeri auf derselben Steinplatte. Es ist ein lanzettliches Blatt, das in eine schmale Spitze ausläuft; am Rand einfach gezahnt, mit flachen Zähnen. Sekundarnerven in spitzem Winkel auslaufend und einfach, in den Zähnen endend. Ist in Form, Nervation und Bezahnung, so weit sie erhalten ist, den Blättern von Sotzka (cf. Unger Flora von Sotzka Taf. IX. Fig. 1) sehr ähnlich, doch kann bei der grossen Schwierigkeit, welche diese Blätter der Bestimmung darbieten, erst ein vollständigeres Material sichere Auskunft geben.

14. **Ulmus plurinervia** Ung. Taf. II. Fig. 4. 5. Taf. III. Fig. 4. 5.

Unger Chloris protogæa p. 95. Taf. XXV. Fig. 1—4. Heer Flora Alaskana p. 45. Taf. IV. Fig. 1. Primit. Floræ foss. Sachalin. Taf. X. 3. 4.

Scheint in Sachalin häufig zu sein, wenigstens enthielt die Sammlung eine Zahl von Blättern dieser Art, welche Glehn auch in Mgratsch gesammelt hat. Die Art zeichnet sich aus durch die zahlreichen, daher dicht beisammenstehenden, fast parallelen Secundarnerven und den einfach gezahnten Rand. Die Blätter der Ulmus Bronnii Ung., deren Zähne etwas mehr nach vorn gebogen sind, gehören sehr wahrscheinlich zur vorliegenden Art, während die Frucht, welche Unger mit derselben vereinigt hat der Gattung Zygophyllum angehört, wie dies Graf Saporta nachgewiesen hat. Es weicht die Art durch die einfach gezahnten Blätter von allen lebenden echten Ulmen ab, von Microptelea durch die Nervation der Blätter.

Bei Taf. II. Fig. 5 ist das ovale Blatt am Grund sehr ungleichseitig. Auf der rechten Seite sind 13 Secundarnerven zu zählen, es fehlt aber die Spitze, welche ohne Zweifel noch ein paar Nerven enthielt, daher wenigstens 14 dagewesen sein werden. Diese laufen fast parallel und ohne sich zu verästeln bis zum Rand, während die der linken Seite aussen einzelne Tertiärnerven haben. Der Rand ist einfach gezahnt, doch sind die meisten Zähne zerstört. — Dieselben dicht beisammenstehenden Seitennerven zeigt das Blatt Fig. 4, das auf der Rückseite derselben Steinplatte liegt. Die scharfen, ziemlich grossen Zähne sind etwas nach vorn gebogen.

Ein grosses Blatt stellt Taf. III Fig. 4. a. dar. Die Secundarnerven laufen in spitzem Winkel aus, stehen dicht beisammen, und sind meist alternirend. Der Rand ist grobgezahnt, da wo er erhalten ist. An der ganzen linken Seite fehlt er. Das daneben liegende kleinere Blatt hat dicht stehende Secundarnerven und kleine, aber undeutliche Zähne.

Am besten erhalten sind die Zähne bei Fig. 5. Alle sind einfach und sehr scharf geschnitten.



Bei einem Blatte ist die ganze Oberfläche dicht mit kleinen Wärzchen besetzt, wie bei lebenden Ulmenblättern.

15. **Planera Ungeri** Ettingsh. Taf. IV. Fig. 4. a.

Heer Flora Alaskana S. 34. Taf. V. 2. Primit. Fl. foss. Sachalin. Taf. IX. 10. X. 1. 2.

Die Hälfte eines ziemlich grossen Blattes, dessen Secundarnerven sich aussen nach den starken Zähnen umbiegen. Die nach vorn gerichteten einfachen Zähne und die nach aussen gebogenen, einfachen, ziemlich weit von einander entfernten Secundarnerven stimmen zu den Blättern von Alaska und des europäischen Baumes.

16. **Juglans acuminata** Alex. Braun. Taf. IV. Fig. 7—9.

Heer Flora tert. Helvet. III. S. 88. Taf. CXXVIII. CXXIX. 1—9. Flora foss. Alaskana S. 38. Taf. IX. 1. Primit. Fl. foss. Sachalin. Taf. X. 8—11.

Es sind drei Blätter der Sammlung zu dieser Art zu bringen, welche mit solchen übereinstimmen, die Glehn in Mgratsch gefunden hat. Fig. 8 muss eine grosse Blattfieder gewesen sein, sehr ähnlich der auf Taf. IX. Fig. 1. a. der Flora Alaskana abgebildeten Blattfieder; sie ist auch ganzrandig und hat zahlreiche, vorn in Bogen verbundene Sekundarnerven. Fig. 9 dagegen war eine viel schmälere, vorn zugespitzte Blattfieder, welche ganz mit der auf Taf. X. Fig. 11 der Primit. Fl. Sachal. von Mgratsch abgebildeten Fieder übereinstimmt und wie diese etwas steiler aufsteigende Secundarnerven hat, als die Öeninger Blätter. Aehnlich ist Fig. 7.

17. **Juglans nigella** Hr. Taf. IV. Fig. 10.

Heer Flora Alaskana S. 38. Taf. IX. Fig. 2—4. Primit. Fl. foss. Sachal. Taf. X. 6. 7. XI. 1. 2.

Das Taf. IV. Fig. 10 abgebildete Blattstück hat zwar viel kleinere Zähne als die Blätter von Alaska, dagegen stimmt die Nervation ganz zu dieser Art und da die Petersburger Sammlung Blätter von Mgratsch besitzt, welche in der Zahnbildung ganz mit der J. nigella übereinkommen, dürfen wir auch das vorliegende Blatt dieser Art zurechnen.

Die Sekundarnerven bilden sehr starke Bogen, die vom Rande entfernt sind; die Felder sind mit stark vortretenden Nervillen versehen, die im rechten Winkel angesetzt sind.

Fig. 11 hat wohl dieselben feinen Randzähne, allein dichter stehende, in spitzem Winkel auslaufende und mehr nach vorn gebogene Secundarnerven, die in starken Bogen sich verbinden. Die Zugehörigkeit dieses Blattes zur vorliegenden Art ist daher sehr zweifelhaft.

18. **Celastrus borealis** Hr. Taf. I. Fig. 1. c. Taf. IV. Fig. 6.

Heer Flora foss. Alaskana S. 37. Taf. X. Fig. 4.



Das Taf. IV. Fig. 6 abgebildete Blatt, das nur theilweise erhalten ist, muss noch grösser gewesen sein, als das Blatt von Alaska, es hat aber dieselben weit auseinander stehenden, vorn in starke Gabeln getheilten und in Bogen verbundenen Secundarnerven und einen fein gezahnten Rand. Die Zähne sind klein und vorn zugespitzt. Kleiner ist das Blatt Taf. I. Fig. 1. c. Es ist vorn ziemlich stumpf, der Rand ist gezahnt, die Secundarnervan sind stark verästelt.

19. **Cratægus? Furuhjelmi** Hr. Taf. IV. Fig. 5.

Cr. foliis basi cuneatis, lobatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, distantibus, craspidodromis.

Das fragmentarische Blatt lässt eine sichere Bestimmung nicht zu; es erinnert aber in seiner keilformigen Verschmälerung am Grund, in der Lappenbildung und weit auseinanderstehenden Secundarnerven an manche Cratægus-Arten. Es scheint das Blatt in drei Hauptlappen getheilt zu sein; der mittlere Lappen hat einen einzelnen grossen seitlichen Zahn. Die wenigen und weit auseinanderstehenden Seitenerven entspringen in spitzem Winkel und sind randläufig.



ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Taf. I.

Fig. 1. 2. Populus latior Al. Braun.
1. c. Celastrus borealis Hr.
3. 4. Populus arctica Hr.

Taf. II.

Fig. 1. Alnus Kefersteinii Gœpp.
2. Betula Brongniarti Ett. var.
3. Castanea Ungeri Hr.
4. 5. Ulmus plurinervia Ung.
6. Carpinus grandis Ung. var.
7. a. b. c. Populus glandulifera Hr.?
7. d. Fagus Antipofi Hr.
8. Betula prisca Ett.

Taf. III.

Fig. 1—3. Fagus Antipofi Hr.
4. 5. Ulmus plurinervia Ung.
6. Betula prisca Ett.

Taf. IV.

Fig. 1. Carpinus grandis Ung. var.
2. Salix Lavateri Hr.
3. Salix spec.
4. a. Planera Ungeri Kov.
4. c. Quercus Drymeia Ung.
5. Cratægus Furuhjelmi Hr.
6. Celastrus borealis Hr.
7—9. Juglans acuminata A. Br.
10. 11. Juglans nigella Hr.



KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 15. N:o 3.

ÜBER

FOSSILE PFLANZEN VON NOVAJA SEMLJA

VON

Dr. OSWALD HEER.

MIT 1 TAFEL.

AN DIE KÖNIGL. SCHWED. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN EINGEREICHT D. 12. DECEMBER 1877.

STOCKHOLM, 1878.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.
KONGL. BOKTRYCKARE.



Fossile Pflanzen vom Gänsekap in Novaja Semlja.

Es hat Prof. NORDENSKIÖLD im Sommer 1875 in Novaja Semlja eine Zahl von fossilen Pflanzen gesammelt und mir zur Untersuchung übergeben. Dieselben wurden von ihm am Gänsekap entdeckt und liegen in einem sehr harten, grau-schwarzen Schiefer. Es kamen mir wohl sehr viele Stücke zu, dieselben zeigen aber eine auffallende Gleichförmigkeit und sind in der Mehrzahl nur in kleinen Fetzen erhalten. Es sind nur wenige Arten zu unterscheiden, auf welche wohl alle diese Blattfetzen zu beziehen sind. Es ist darunter kein einziges ganzes Blatt und nur durch Zusammenstellung vieler Stücke können wir uns eine Vorstellung von der Form derselben verschaffen. Sie gehören offenbar zu den Cordaites-artigen Pflanzen und zwar zu den Formen mit langen, parallelseitigen Blättern und einfachen, gleichstarken, parallelen Längsnerven, wie sie uns die Gruppe Pseudo-Cordaites bei *Cordaites* zeigt. Eine Art ist, so weit sich dies aus den Blattfetzen schliessen lässt, nicht verschieden von Cordaites palmæformis Gp. sp., während eine andere schmalblätterige grosse Aehnlichkeit hat mit den Blättern des Robertthales Spitzbergens, die ich zu Rhynchogonium costatum Hr. gezogen habe. Auf einer Steinplatte liegt aber ein grosser Same, der gar wohl zu Cordaites gebracht werden kann, aber von den Samen der Rhynchogonien abweicht. Da die Blätter doch wahrscheinlich mit diesem Samen zusammengehören, müssen wir daraus eine besondere Art bilden, die ich als Cordaites Nordenskiöldi bezeichne.

Durch den Cordaites palmæformis erhalten wir eine mit dem Robertthal gemeinsame Art, die aber auch im Unter-Perm vorkommt, wie denn überhaupt die Cardaites-Arten im Carbon und Perm häufig sind. Aus diesen Pflanzen ist nur zu schliessen, dass sie dem Carbon, in weitestem Sinne gefasst (mit Einschluss des Perm), angehören, ob sie aber das Mittelcarbon oder Perm anzeigen, ist nicht möglich von denselben zu entnehmen.

Es ist auffallend, dass alle sonst für das Carbon so charakteristischen Pflanzen fehlen und nur einige sehr ähnliche Arten unter allen den vielen Stücken, die mir zugingen, sich finden.



BESCHREIBUNG DER ARTEN.

---

1. **Cordaites palmæformis** Goepp. sp.? Taf. I. Fig. 1—3.

Weiss Steinkohlen-Flora des Saar-Rheingebietes p. 199. Taf. XVIII. Fig. 39. Heer Flora fossilis Helvetiæ S. 56. Taf. I. Fig. 18. Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens in Kongl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 14. No. 5. Flora fossilis arctica IV. S. 23. Taf. II. 29. 30. V. 8. b.

Nœggerathia palmæformis Goepp. Foss. Flora des Uebergangsgeb. S. 216. Taf. XV. 1—3. Permische Fl. S. 157. Taf. XXI. 2. b. XXII. 1. 2. Geinitz Steink. Sachs. S. 42. Taf. XXI. 7.

Mehrere sehr fragmentarische Blattstücke, welche in der Breite und den dicht stehenden gleichstarken Nerven wohl mit C. palmæformis übereinstimmen, aber zur sicheren Bestimmung zu wenig Anhaltspunkte darbieten.

Fig. 1 hat eine Breite von 15 mm. und im Ganzen 48 Längsstreifen, so dass also etwa 3 auf den Millimeter gehen; sie sind alle gleich stark und laufen ganz parallel. Aehnliche Blattfetzen stellen Fig. 2 u. 3 dar; diese runden sich am einen Ende etwas zu. Es haben diese Blattstücke ganz dieselbe Breite und dichte Stellung der Längsnerven wie die auf Taf. II. Fig. 29 u. 30 meiner Beiträge zur fossilen Flora von Spitzbergen abgebildeten Blätter.

2. **Cordaites Nordenskiöldi** Hr. Fig. 4—11.

C. seminibus oblongis, apice obtusis, basi foveolatis, foliis lanceolato-linearibus, apicem versus attenuatis, 4—9 mm. latis, multinervosis.

Bei Fig. 4. a. haben wir einen grossen Samen; er ist 33 mm. lang und 12 mm. breit, länglich oval und an beiden Enden ganz stumpf zugerundet. Am Grund hat er einen runden, 6 mm. breiten, ziemlich tiefen Eindruck, wo ohne Zweifel der Stiel befestigt war. Oberhalb dieser Stelle ist der Same etwas verdickt, welche verdickte, 10 mm. lange Stelle wahrscheinlich von einer Cupula herrührt, die fleischig gewesen sein mag. Es bekommt dadurch der Samen ein eichelartiges Aussehen; die übrige Partie des Samens ist glatt und zeigt einige Andeutungen von Längsstreifen.

Neben dem Samen haben wir ein schmales von etwa 3 Längsstreifen durchzogenes Blatt und unterhalb desselben Reste des Stengels. Der Same war wahrscheinlich an diesem Stengel befestigt und sass in der Achsel des schmalen Blattes, da wir eine ganz ähnliche Bildung bei Rhynchogonium haben. (Cf. Beiträge zur fossilen Flora



Spitzbergens Taf. V. Fig. 3. 4. 9.). Von Rhynchogonium unterscheidet sich aber der Same durch den Mangel des Schnabels.

Zu diesem Samen bringe ich die Fig. 6—11 abgebildeten Blätter. Es sind diese im N Gänsekap von Novaja Semlja sehr häufig und einzelne meist sehr kleine Reste sind fast auf allen Steinplatten, die ich erhielt; kein einziges ist aber so vollständig erhalten, dass wir seine Länge bestimmen könnten. Fig. 6 u. 7 sind unten 9 mm. breit und auswärts allmälig verschmälert. Bei Fig. 6 haben wir unten 32 Längsnerven, weiter vorn, wo das Blatt 7 mm. Breite hat, aber 24; es gehen also auf den Millimeter etwa $3^1/_2$ Streifen; sie sind alle gleich stark; bei Fig. 7 haben wir 30 Streifen. Schmäler sind die Fig. 8—11 abgebildeten Blätter, indem sie nur eine Breite von 4—7 mm. haben; Fig. 8 hat 24, Fig. 9 aber 10, Fig. 9 13 Streifen; sie sind auch gleich stark. Wahrscheinlich sind diese schmäleren Blätter zum Theil die äusseren Blattpartien derselben Art.

Es sind diese Blätter sehr ähnlich solchen aus dem Robertthal Spitzbergens, welche ich auf Taf. V. Fig. 4. 7. 10 u. 11 abgebildet und zu Rhynchogonium costatum gezogen habe. Sie scheinen sich aber durch ihre allmälige Verschmälerung nach Aussen zu unterscheiden.

Aehnliche Blätter hat Cordaites microstachys GOLDENB. (WEISS Fl. des Rhein-Saargeb. S. 195. HEER Fl. foss. Helvetiæ. S: 55), sie sind aber bei dieser Art breiter und die Nerven alternirend stärker; noch ähnlicher scheint der Poa-Cordaites linearis GRAND EURY (Flore carbonif. S. 225) zu sein. Nach der Abbildung zu schliessen hat aber diese Art stärkere und weniger dicht stehende Nerven. Auch sollen etwas schwächere mit stärkeren Nerven wechseln.

Fig. 5 scheint ein Same zu sein, ob er aber zur vorliegenden Art gehöre, ist zweifelhaft. Er ist kleiner als Fig. 4, am Grund etwas verdickt, hat an der Basis eine runde Narbe, aber von der Cupula ist nichts zu sehen.

3. **Cordaites insularis** HR. Taf. I. Fig. 12. 13.

C. foliis linearibus, apice obtuse rotundatis, 9 mm. latis, nervis longitudinalibus 10.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die viel weniger dicht stehenden, stärkeren Längsnerven. Fig. 13 hat der erhaltene Theil des Blattes eine Länge von 7 Cm., bei einer Breite von 9 mm., die Seiten sind parallel, vorn ist das Blatt stumpf zugerundet. Die 10 Längsnerven sind wohl in Folge des erlittenen Druckes stellenweise hin- und hergebogen. Sie sind einfach und laufen gegen die Spitze. Dieselbe Grösse und Form hat Fig. 12, die Nervatur ist aber verworren und undeutlich.

4. **Cordaites? auriculatus** HR. Fig. 14.

C. foliis basi auriculatis, linearibus.

Es ist nur die Basis des Blattes erhalten, welche sehr stark geöhrt ist, wodurch sich dieses Blatt sehr auszeichnet. Es dürfte ein langes linienförmiges Blatt gewesen sein, wenigstens ist die auf die geöhrte Basis folgende und 12 mm. breite Partie auf



3 Cm. Länge überall von gleicher Breite. Die Nervatur ist verwischt, daher die Stellung unter Cordaites zweifelhaft.

4. **Rhabdocarpus spec.** Fig. 15.

Es ist nur ein Theil des Samens erhalten, welcher eine genauere Bestimmung nicht zulässt. Er scheint dem Rh. rostratus GRAND EURY (Fl. carbonif. S. 206. Taf. XV. 14) verwandt zu sein. Er ist wie dieser gekrümmt und vorn in einen Schnabel verschmälert. Er hat eine Länge von 30 mm., scheint in der Mitte am dicksten zu sein und sich auch gegen die Basis etwas zu verschmälern. Er ist der Länge nach gestreift.



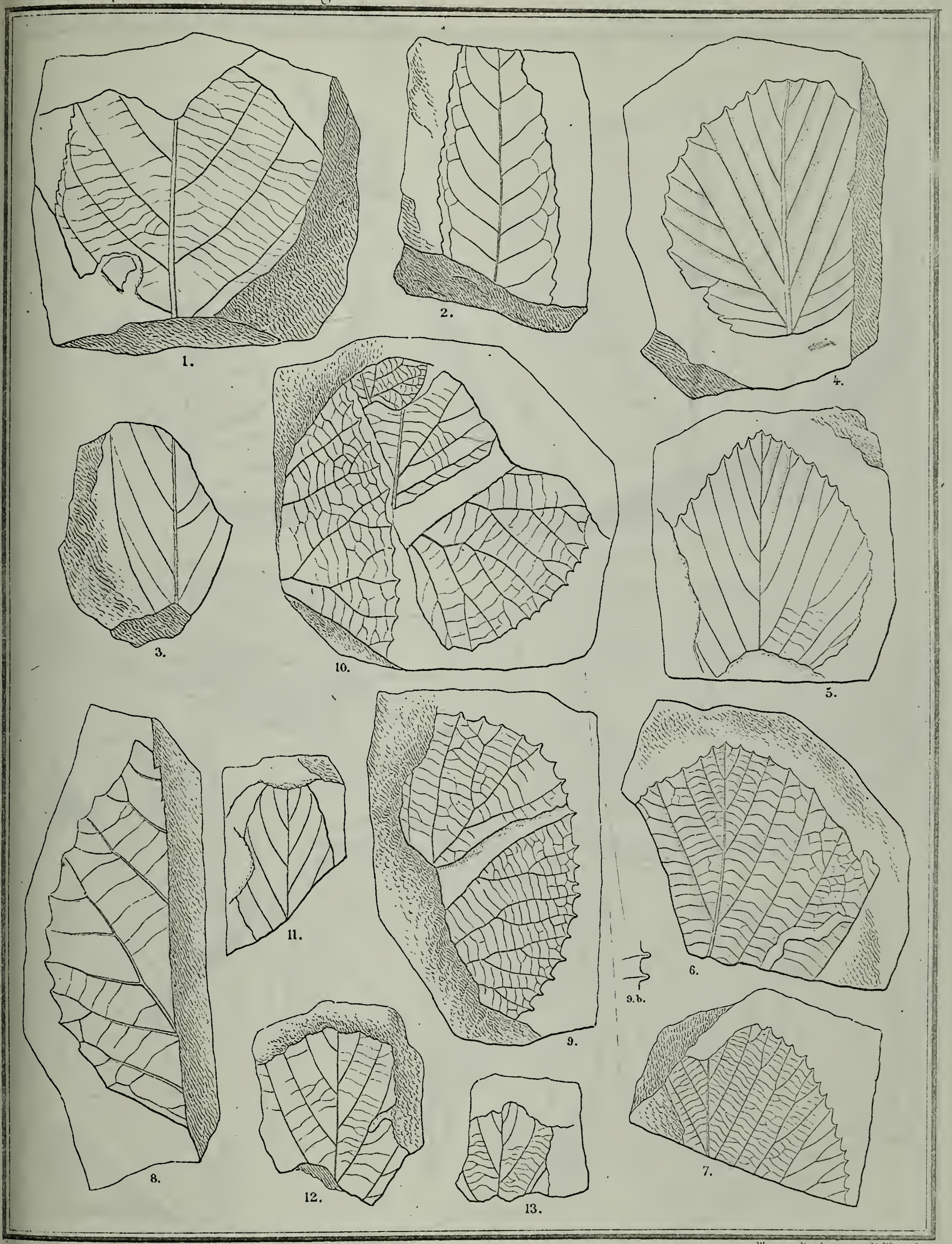


Fig. 1. 2. Juglans nigella. 3. Daphne persooniaeformis. 4.-8. Viburnum Schmidtianum. 9. 10. V. spinulosum. 11.-13. Cornus Studeri.



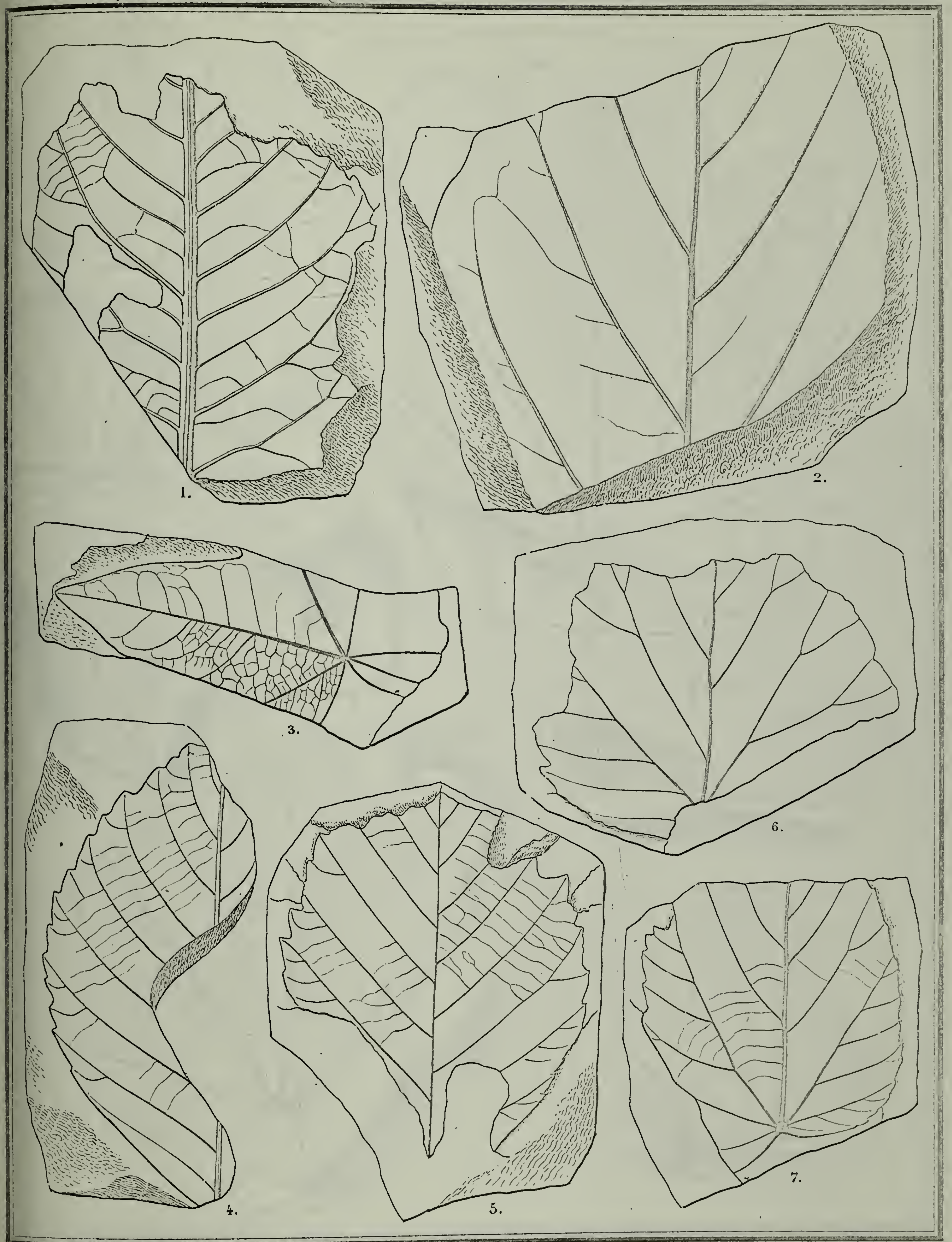
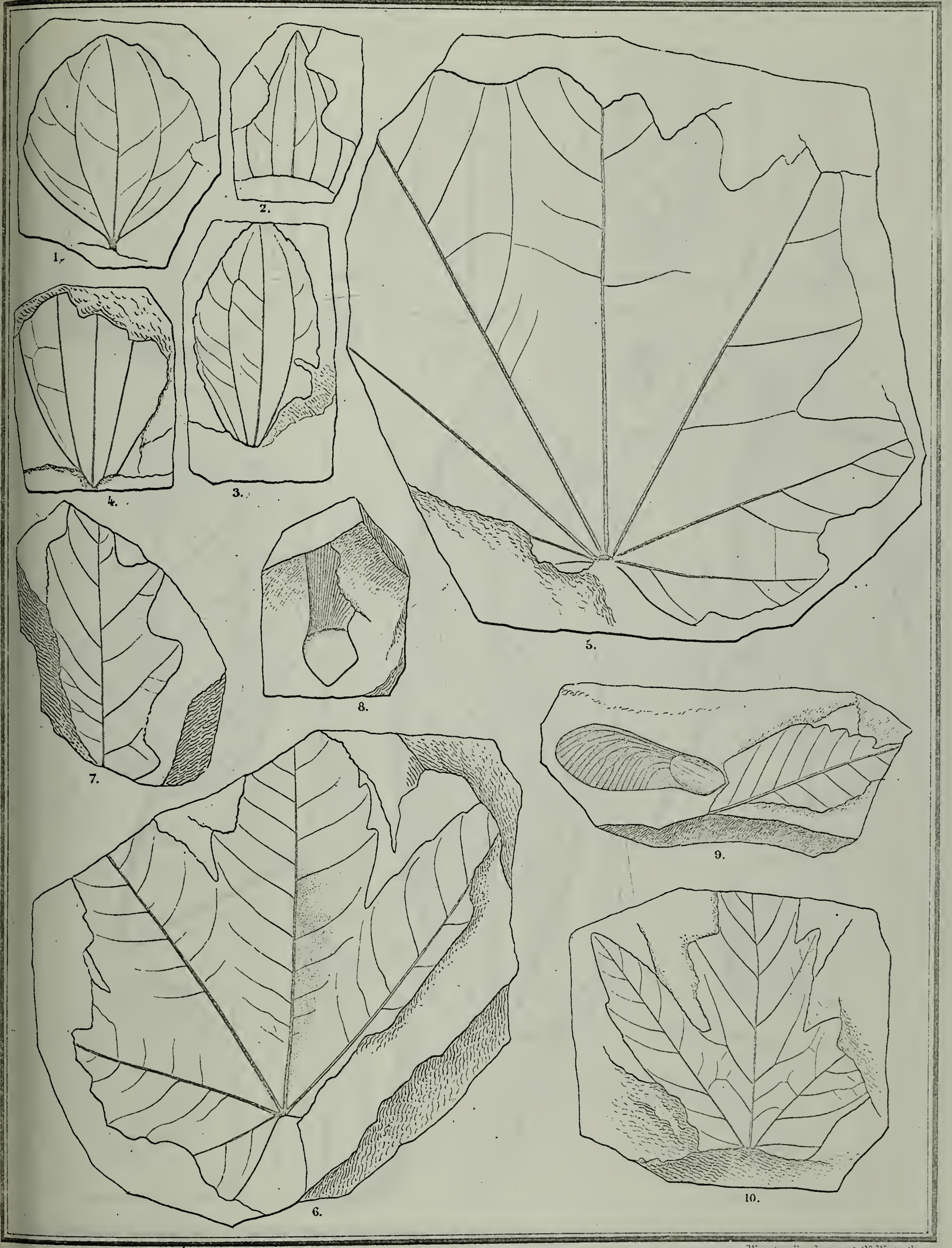


Fig. 1. Magnolia spec? 2. M. Nördenskiöldi 3. Sterculia Glehniana. 4. 5. Quercus Olafseni. 6. 7. Tilia sachalinensis.

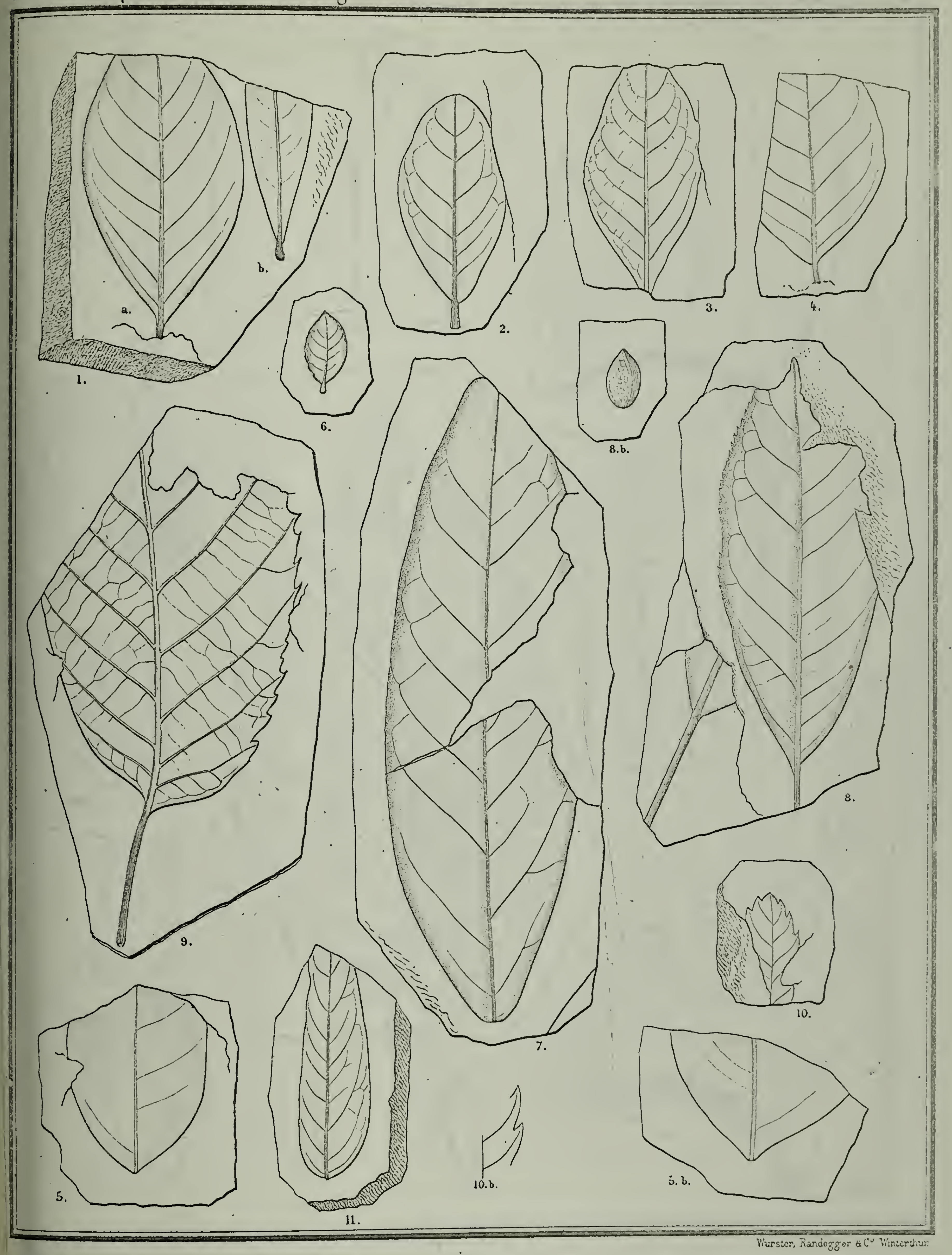




Wurster, Randegger & Co Winterthur

Fig. 1.-3. Paliurus Colombi. 4. Cinnamomum Scheuchzeri. 5.-7. Acer ambiguum. 8. A. sachalinum. 9. 10. A. trilobatum.





Wurster, Randegger & Co Winterthur

Fig. 1. a. 2.-5. Sophora Schmidtiana. 1. b. Myrica lignitum. 6. Gleditschia Duiensis. 7. Prunus calophylla. 8. Pr. serrulata. 9. Cupania longipes. 10. Koelreuteria serrata. 11. Sapindus defunctus.



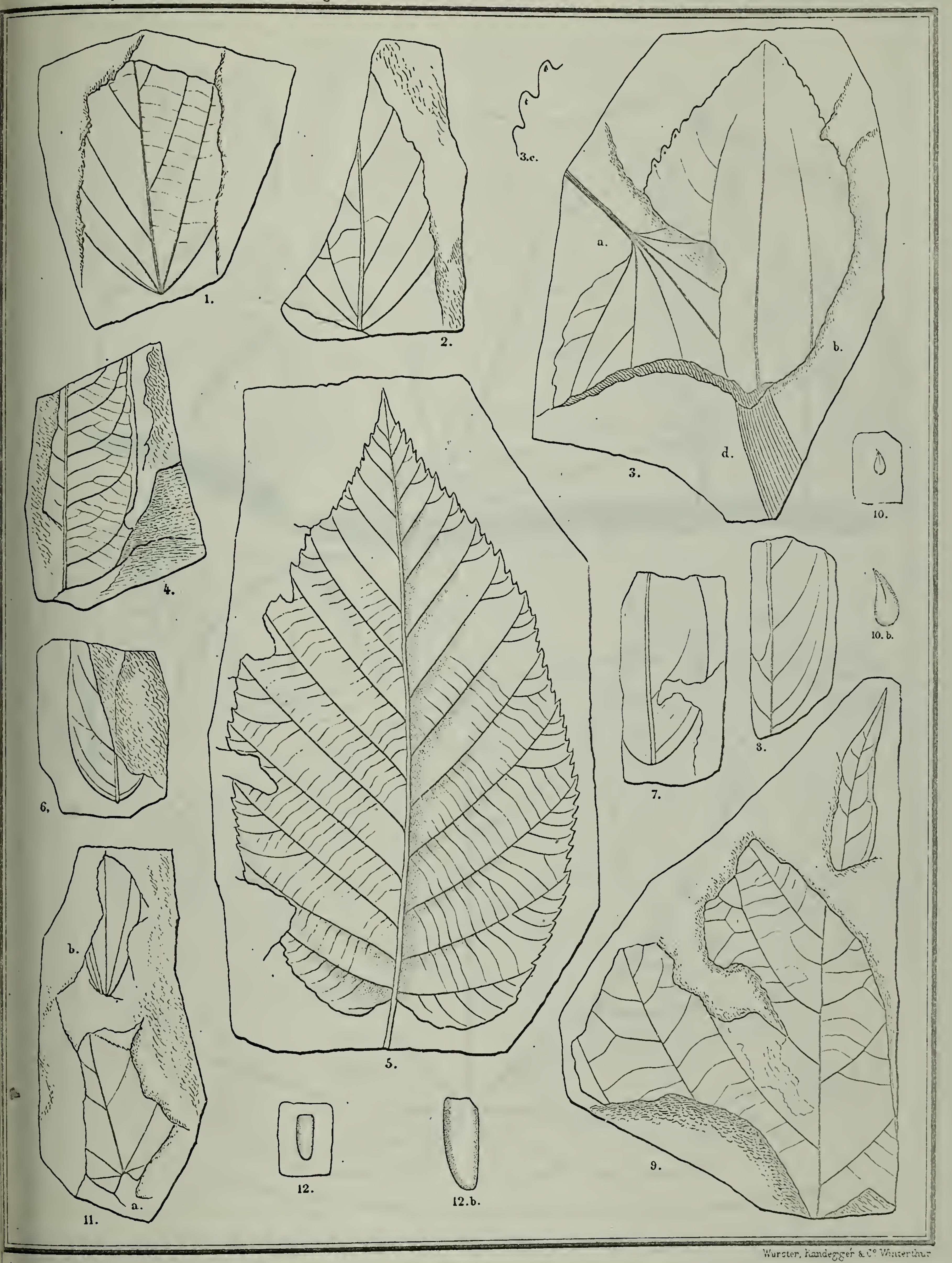
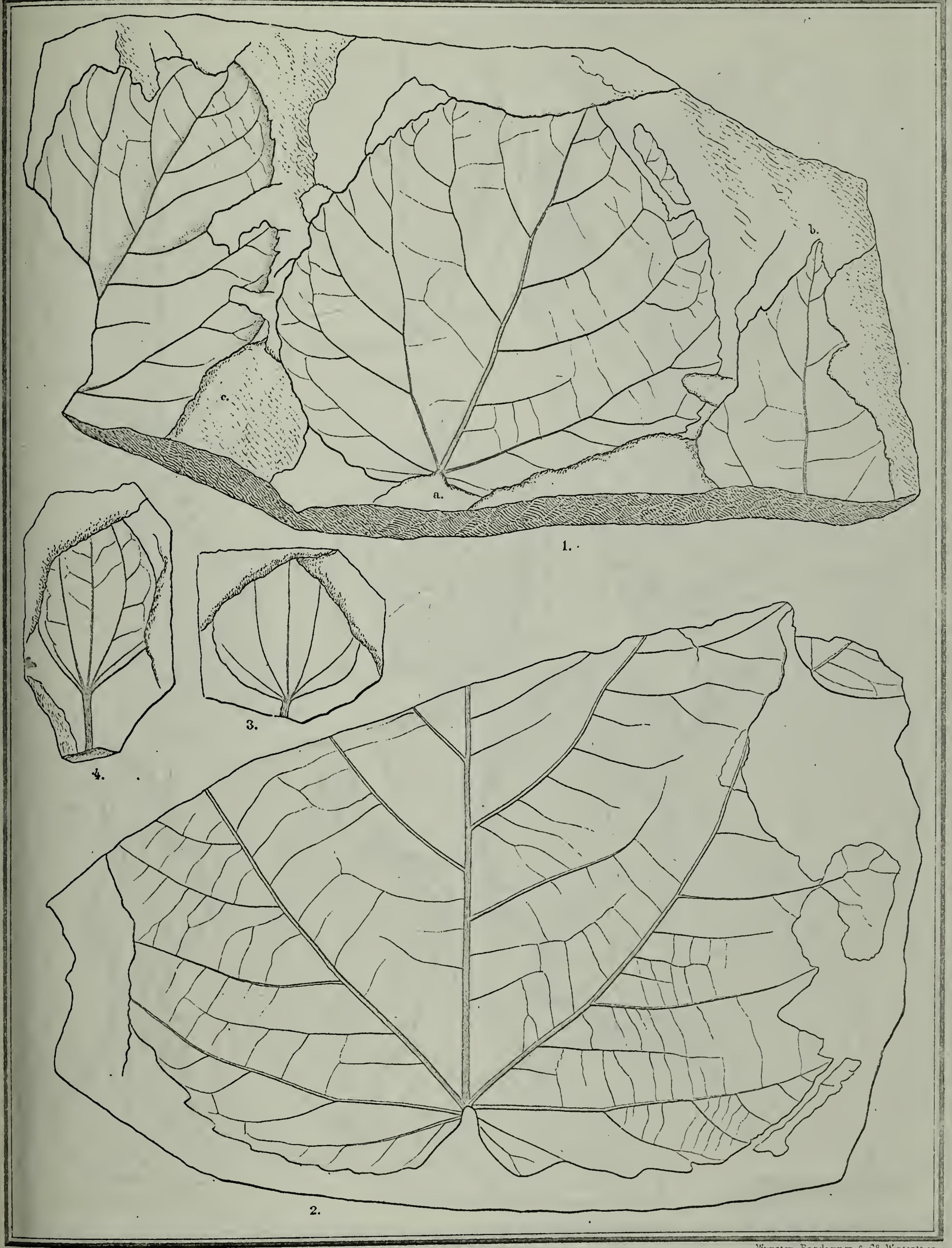


Fig. 1. 2. Cissus insularis. 3. a. b. Populus Zaddachi. 3. d. Poacites. 4. Salix sp.? 5. Betula Brongniarti. 6.-8. Cassia lignitum. 9. Phyllites acuminatus. 10. Carpolithes rostratus. 11. b. Paliurus. 11. a. Acer sp.? 12. Cistelites sachalinensis.





Wurster, Randegger & C.o Winterthur

Fig. 1. 2. Populus latior. 3. 4. P. arctica. 1. c. Celastrus borealis.



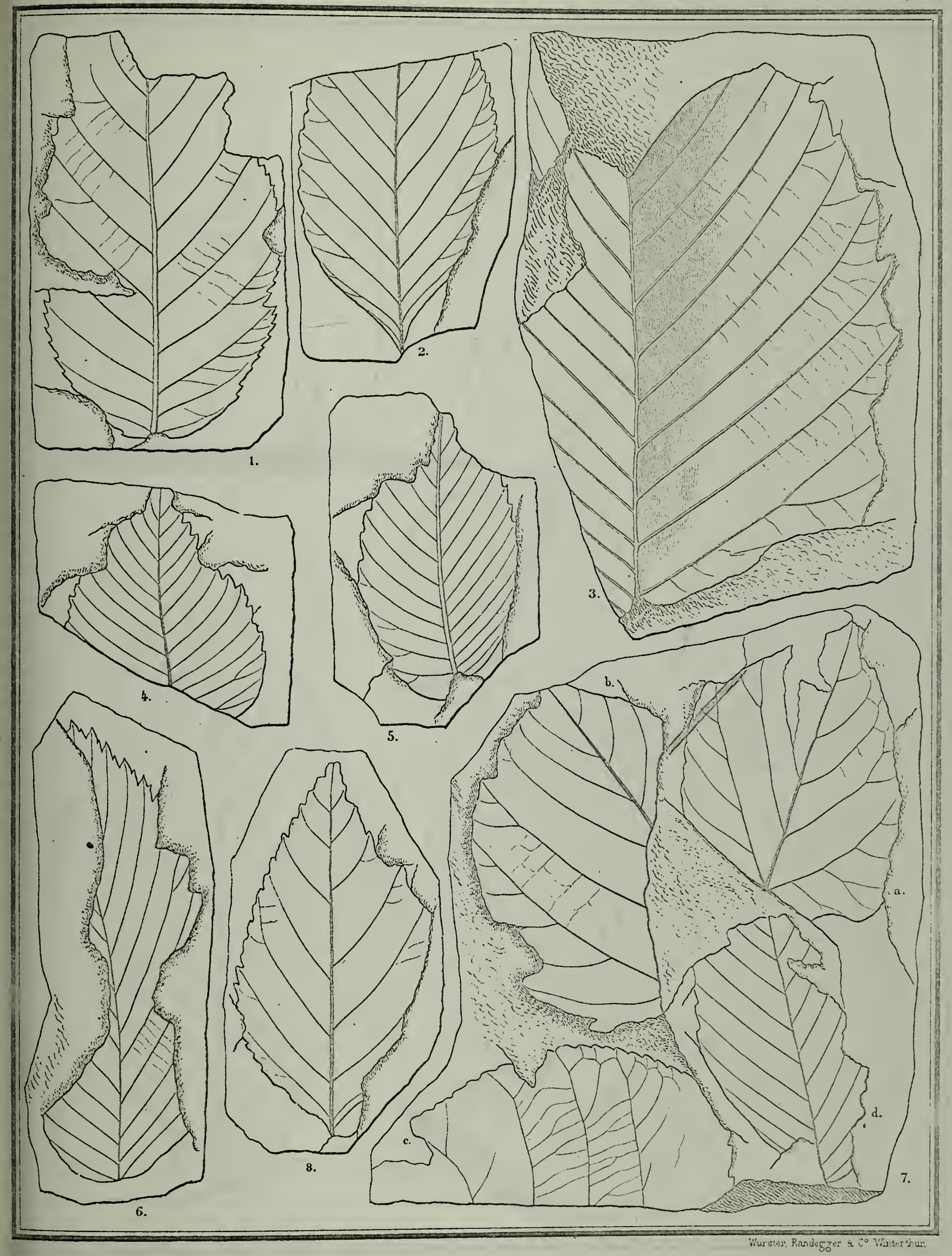


Fig. 1. Alnus Kefersteinii. 2. Betula Brongniarti. 3. Castanea Ungeri. 4. 5. Ulmus plurinervia. 6. Carpinus grandis. 7. a. b. Populus glandulifera? 7. d. Fagus Antipofi 8. Betula prisca.



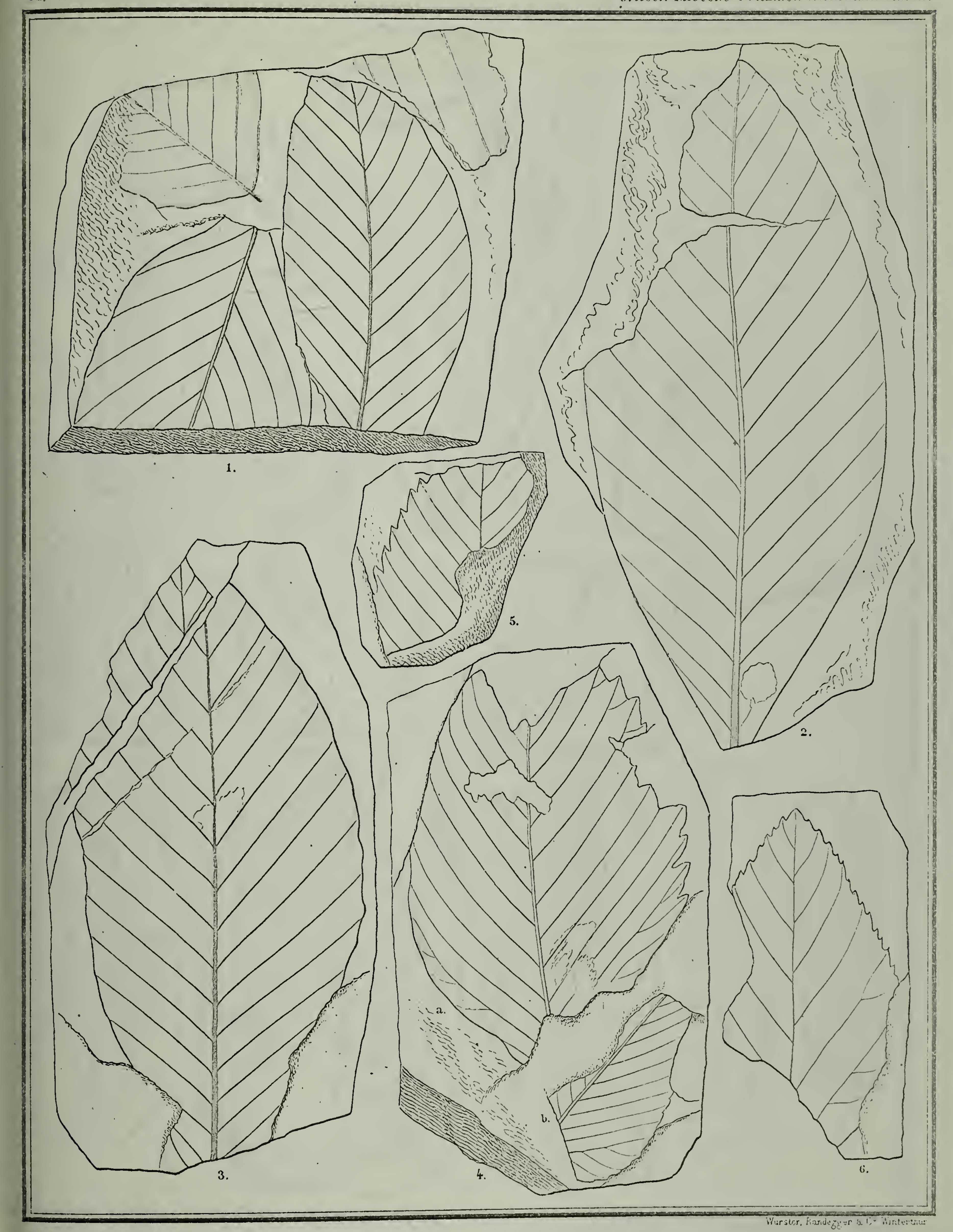


Fig. 1.-3. Fagus Antipofi. 4. 5. Ulmus plurinervia. 6. Betula prisca.



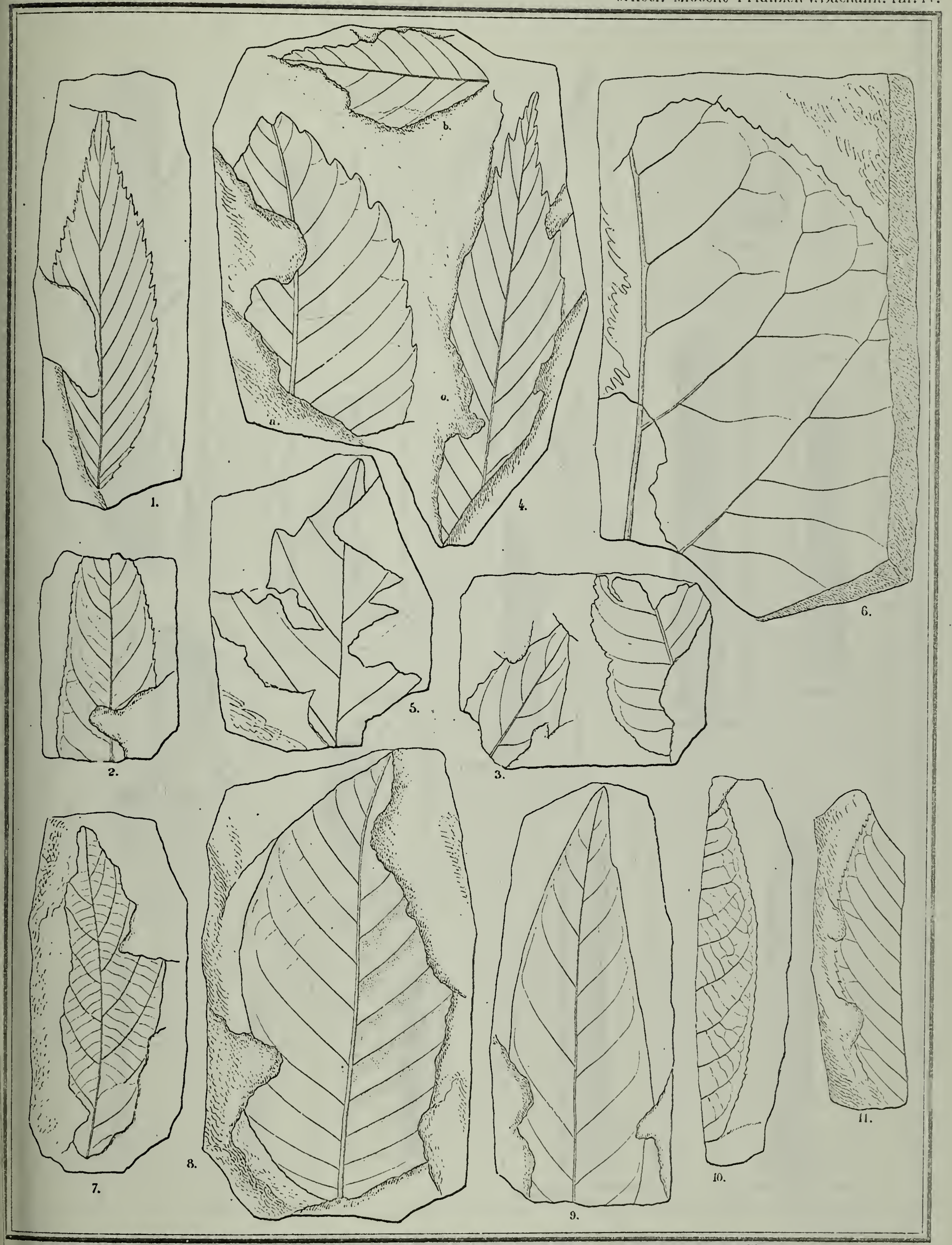
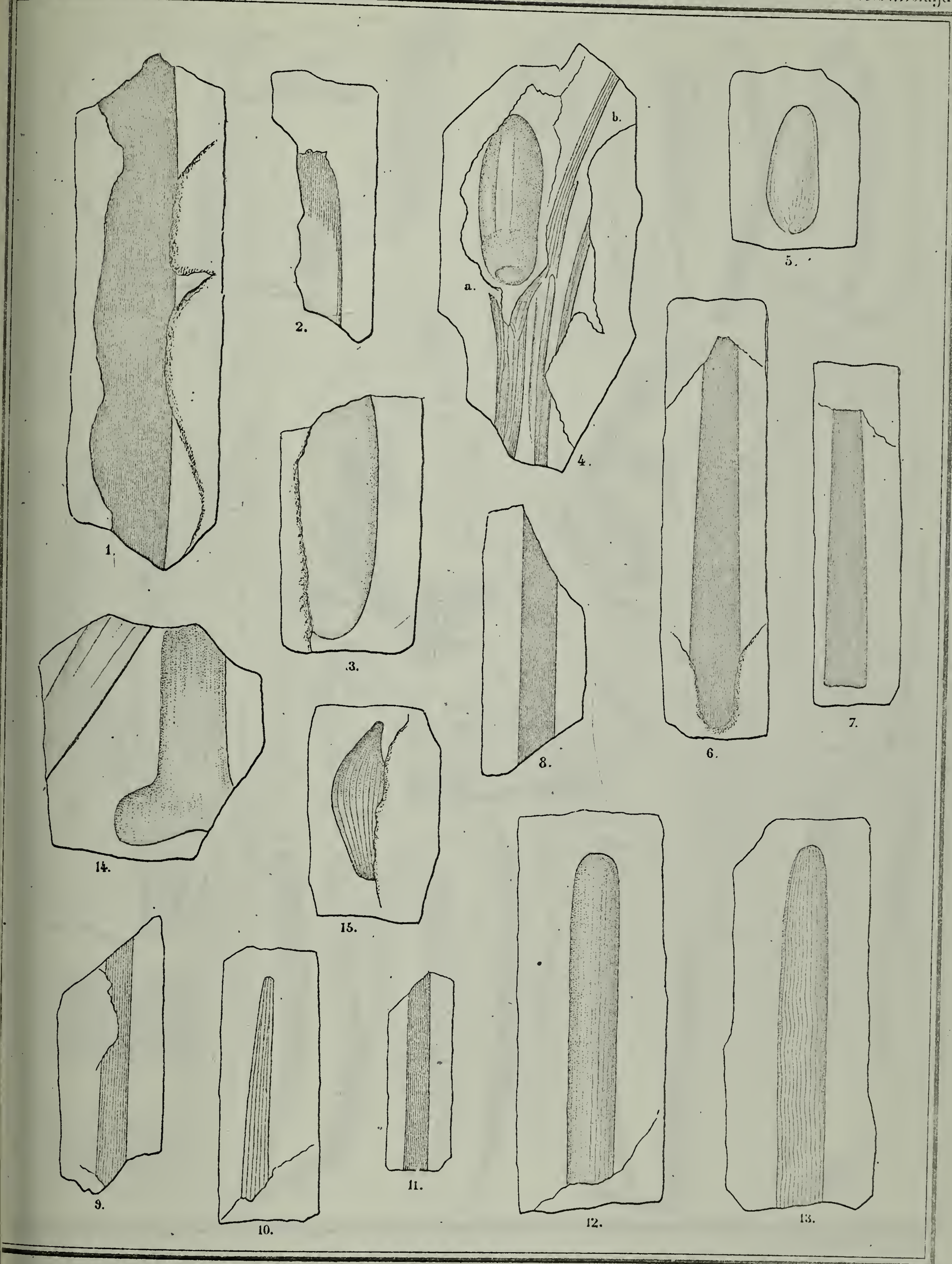


Fig. 1. Carpinus grandis. 2. Salix Lavateri. 3. Salix sp. 4. a. Planera Ungeri. 4. b. Quercus Drymeia? 5. Crataegus Furuhjelmi. 6. Celastrus borealis. 7.-9. Juglans acuminata. 10. J. nigella.

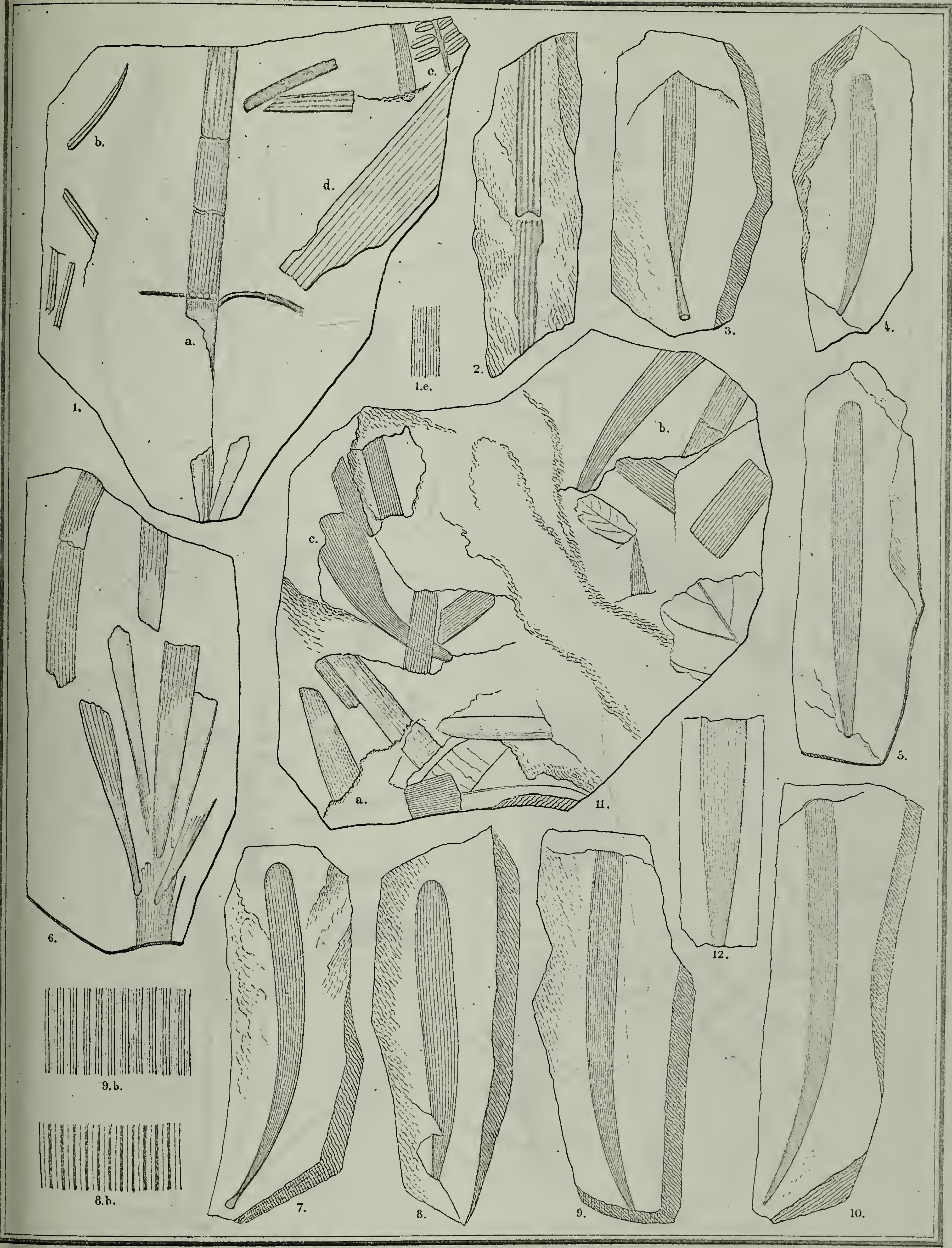




Wurster, Randegger & C° Winterthur

Fig. 1.-3. Cordaites palmaeformis. 4.-11. C. Nordenskiöldi. 12. 13. C. insularis. 14. C. auriculatus.





Wurster, Randegger & Co. Winterthur

Fig. 1.a. Equisetum arcticum. 1.b. Pinus Abies. L. 1.c. P. Dicksoniana. 1.d. Phragmites. 2. Equisetum costatum. 3:11. a.b. Feildenia rigida. 11.c. 12. F. major.



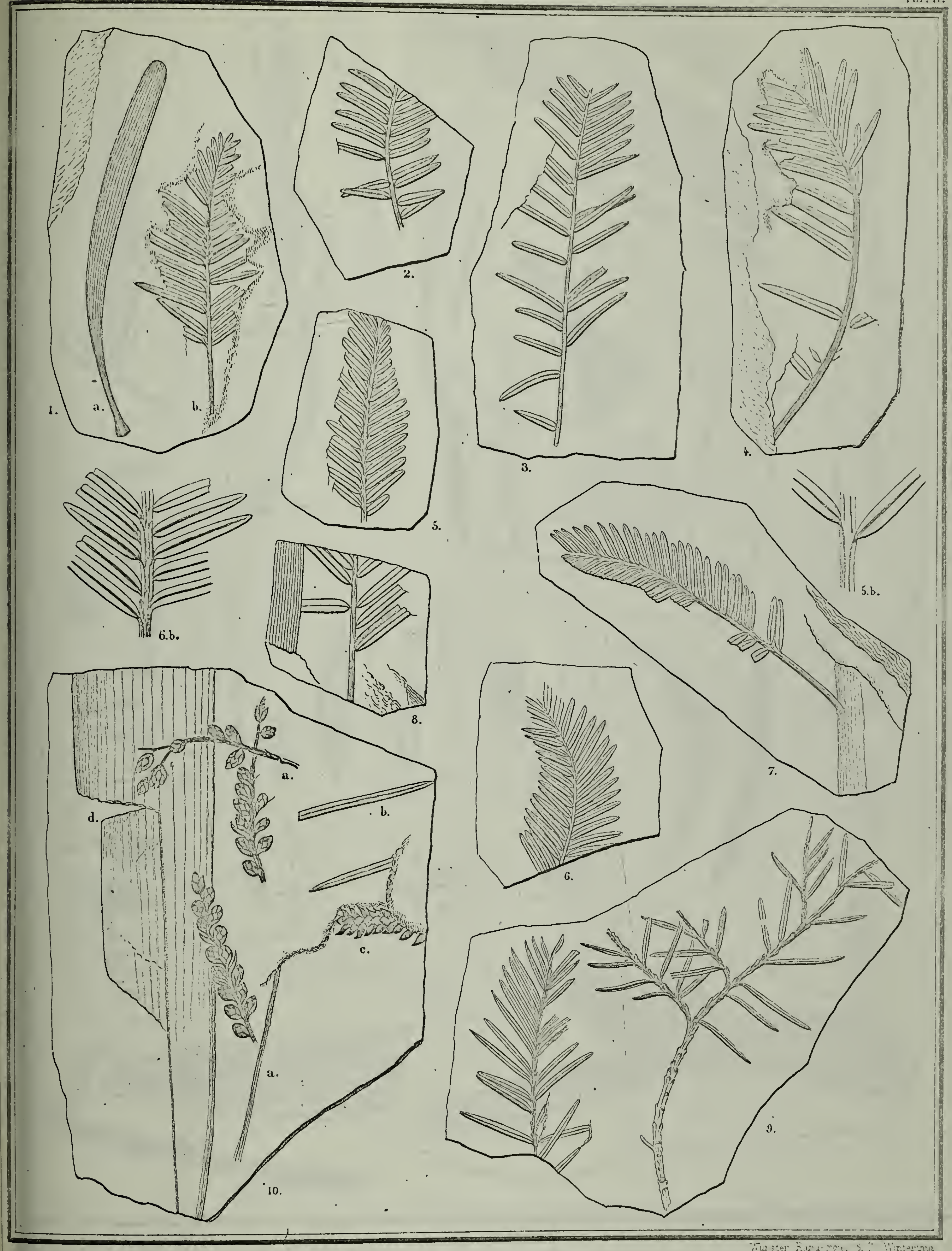


Fig. 1.a. Feildenia rigida. 1.b.-10 a. Taxodium distichum miocen. 10.b. Pinus polaris. 10.c. Thuites Ehrenswärdi? 10.d. Phragmites oeningensis.



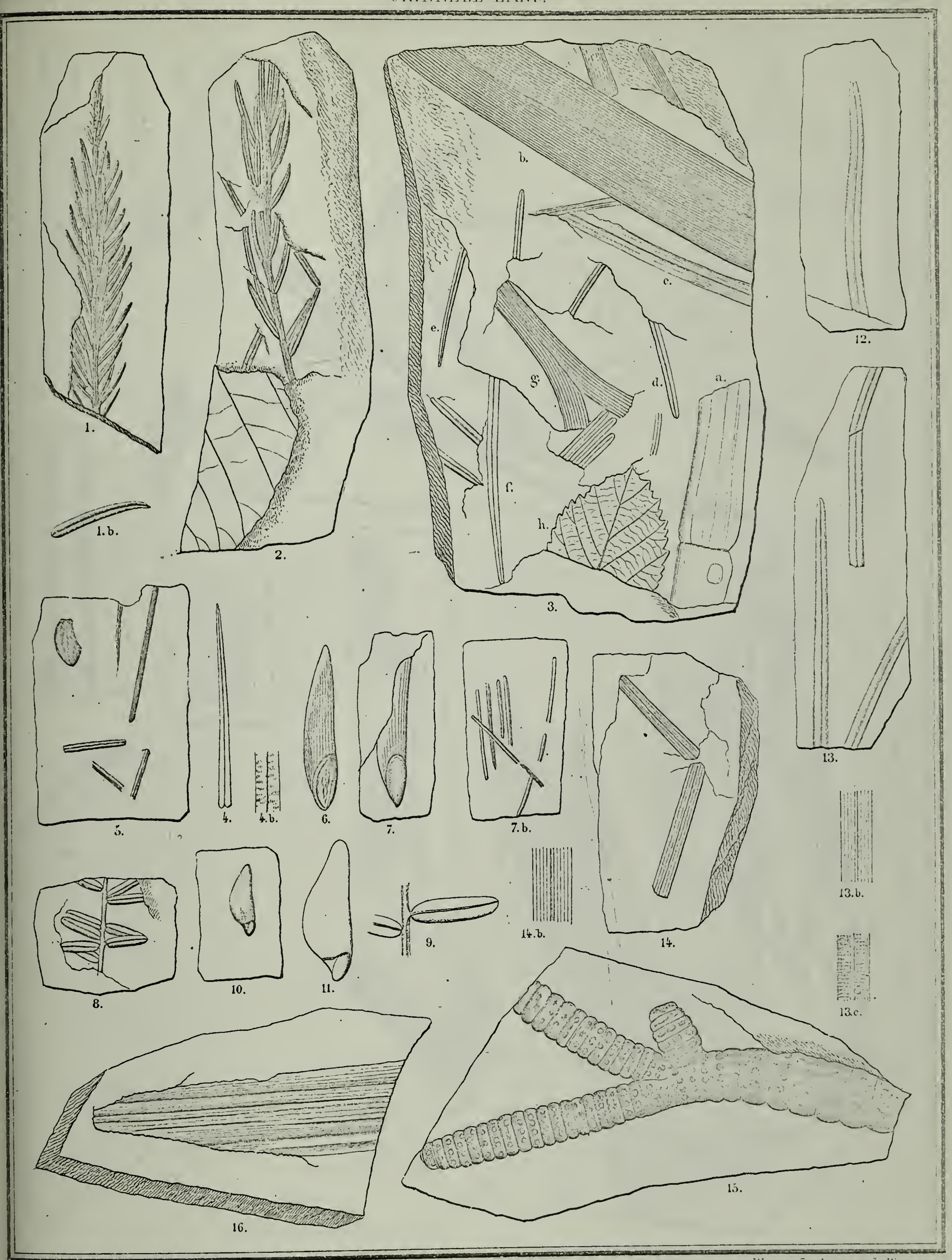


Fig. 1.2. Pinus Abies. L. 3. a. b. Phragmites. 3. d. e. f. 4. 5. Pinus polaris. 3. g. Feildenia bifida. 3. h. Betula prisca. 6. 7. Pinus Feildeniana. 8.-11. P. Dicksoniana. 12. 13. P. Hayesiana. 14. Carex noursoakensis. 15. Caulinites taeniatus. 16. Iridium grönlandicum.



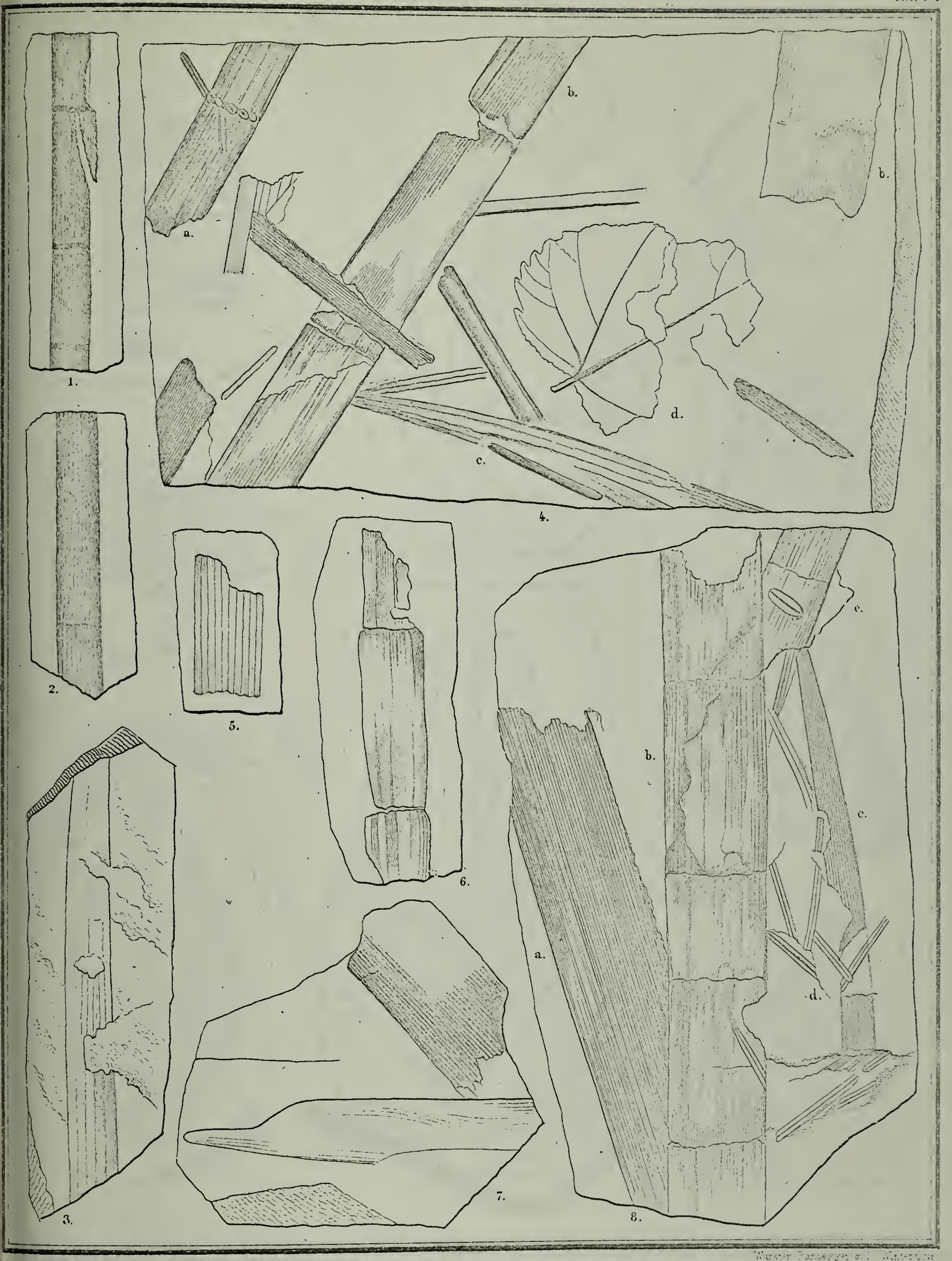


Fig. 1-3. Phragmites Hallianus. 4. a. b. 5. 6. 7. 8. Ph. oeningensis. 4. c. Carex noursoakensis. 4. d. Viburnum Nordenskiöldi. 8. e. Feildenia rigida. 8. d. Pinus polaris.



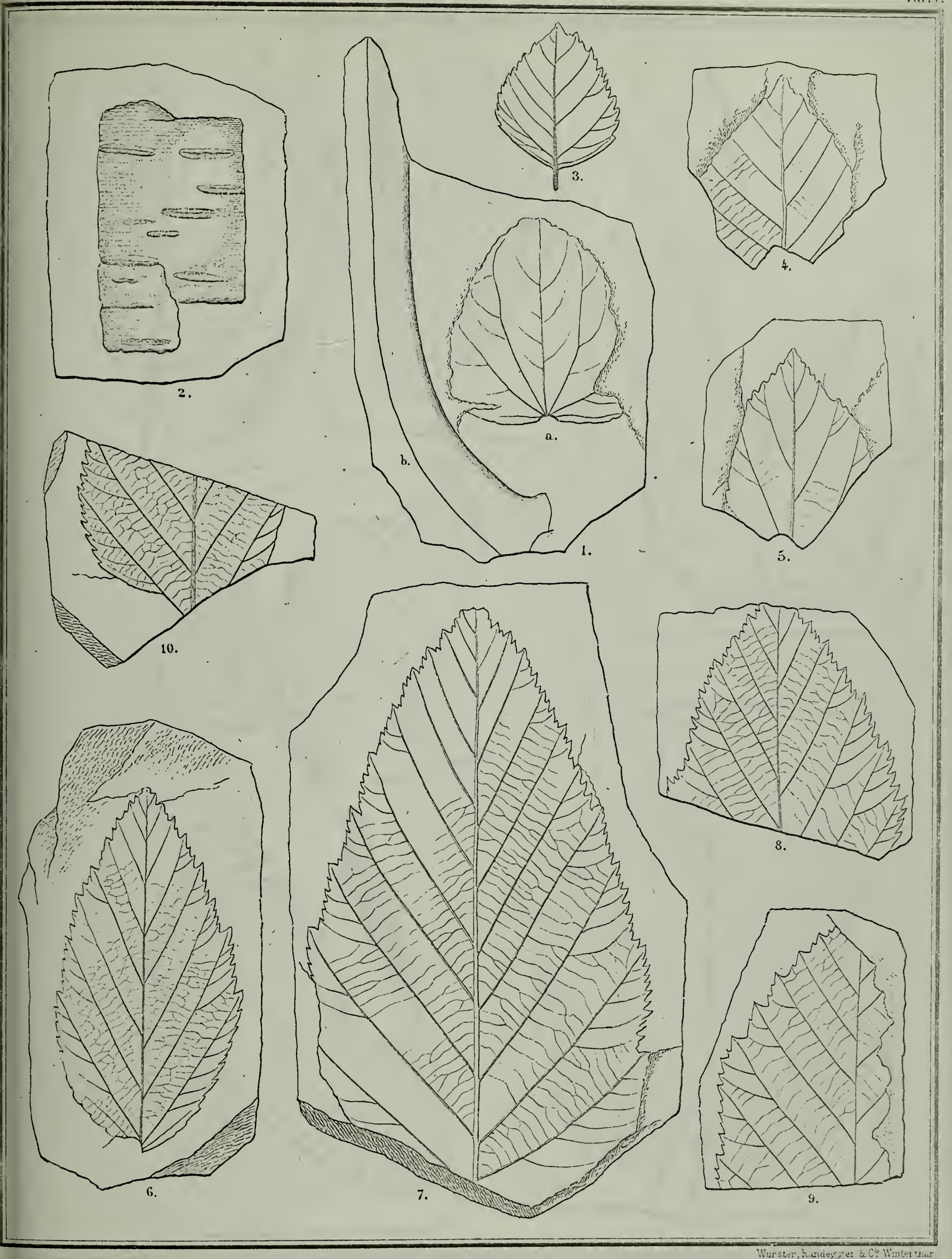
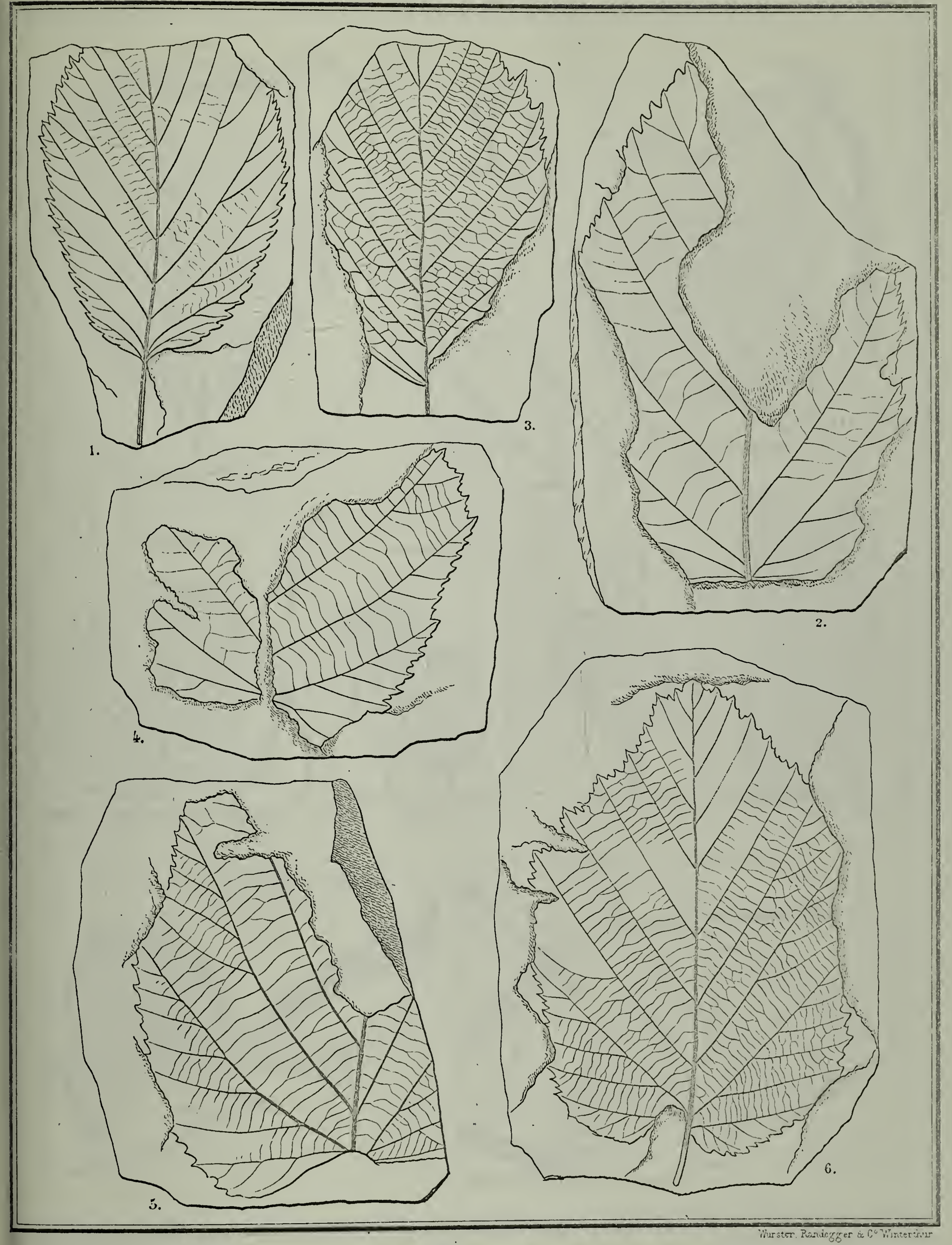


Fig. 1. Populus arctica. 2.-5. Betula prisca. 6.-8. Corylus insignis. 9. C. M'Quarrii. 10. Ulmus borealis.





Wurster, Randegger & Cº Winterthur

Fig: 1. Betula Brongniarti. 2. Corylus insignis. 3.-6. Corylus Mac Quarrii



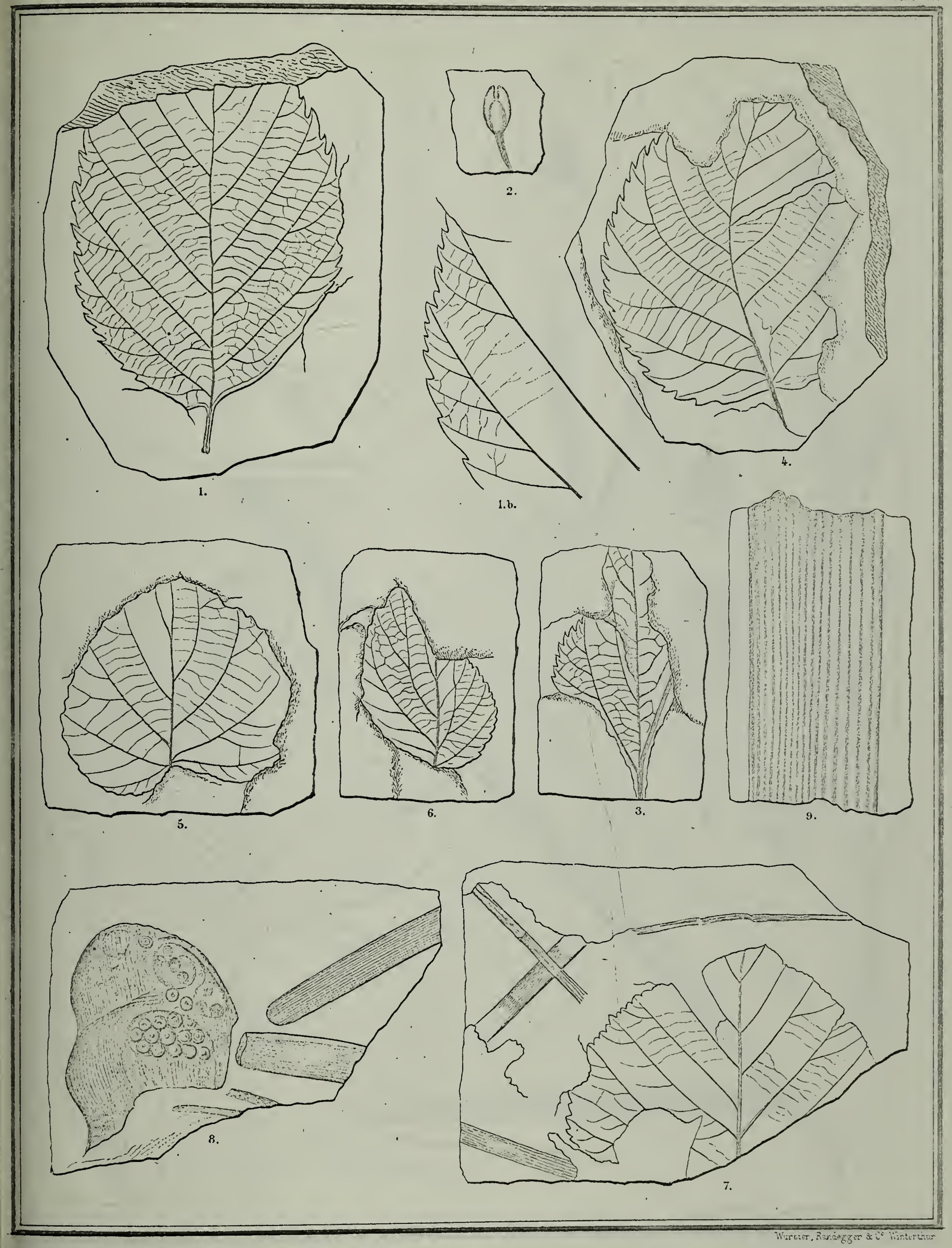


Fig. 1.-4. Ulmus borealis. 5.-7. Viburnum Nordenskiöldi. 8. Nymphaea arctica.



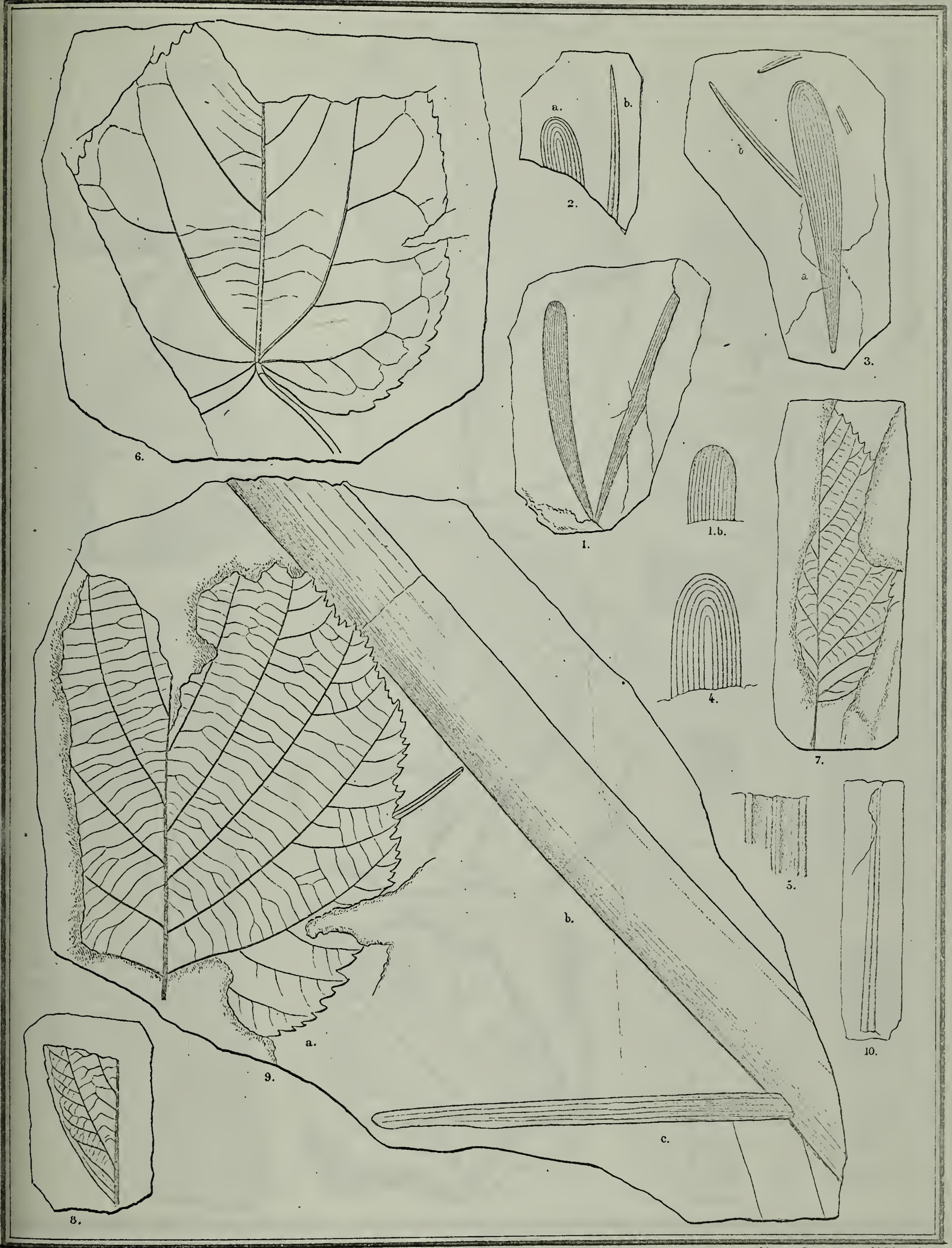


Fig: 1. Feildenia rigida. 2.-5. F. Mossiana. 6. Populus Zaddachi. 7. Betula Brongniarti. 8. Salix sp. 9. a. Corylus Mc Quarrii. 9. b. Phragmites oeningensis. 9. c. Phr. Hallianus. 2. b. 3. b. 10. Pinus polaris.



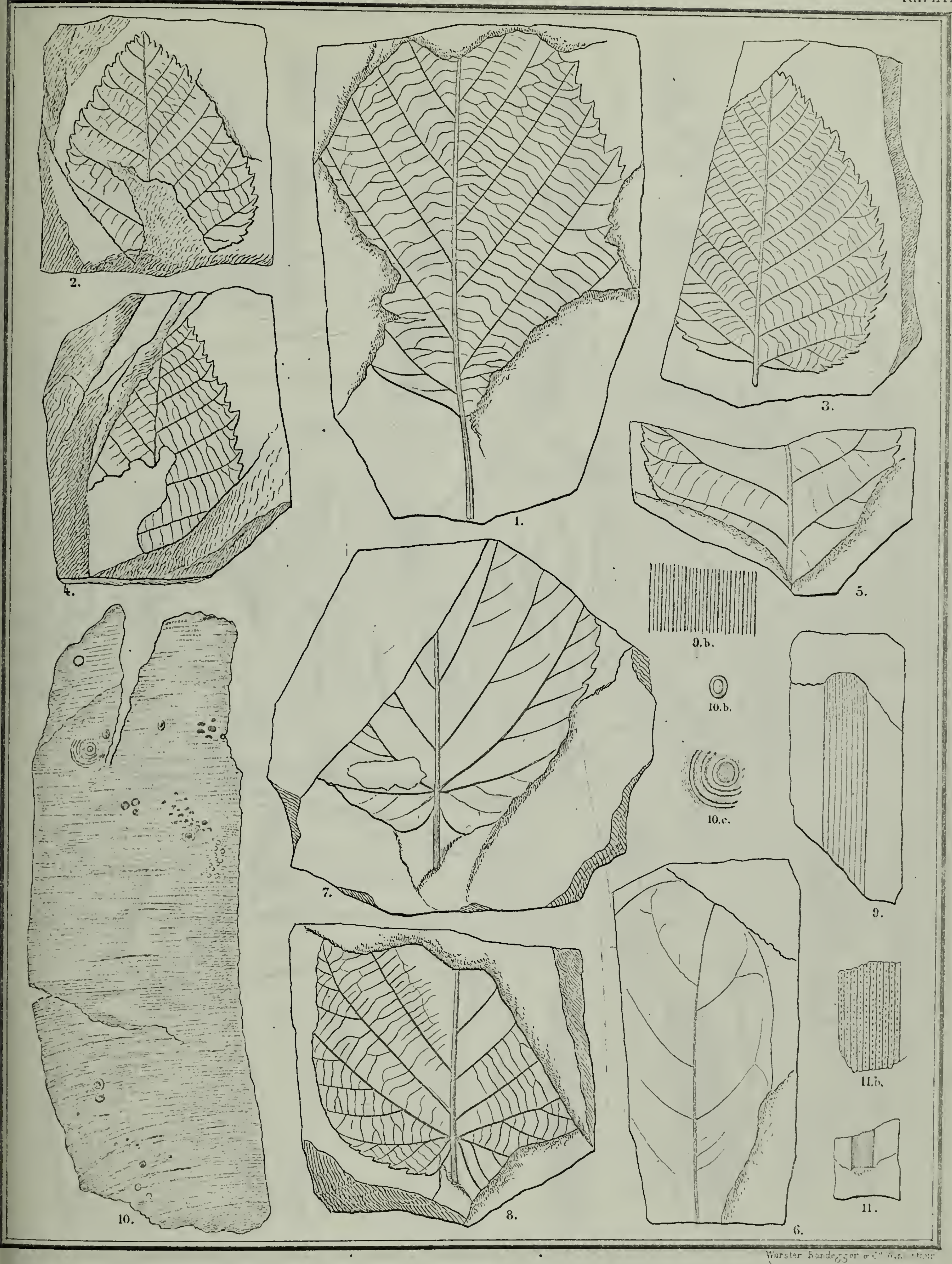


Fig. 1. Corylus M'Quarrii. 2.-5. Ulmus borealis. 6. Phyllites fagopyrinus. 7. 8. Tilia Malmgreni. 9. Phragmites oeningensis. 10. Betula. 11. Carabites Feildenianus.





Fig. 1. Asplenium Petruschinense. 2. Sphenopteris Trautscholdi. 3. Sph. gracillima. 4. 5. a. Sph. baicalensis. 6. Thyrsopteris Murrayana. 7. Lycopodites tenerrimus. 8. L. baleiensis. 9.-15. Phyllotheca sibirica. 16. 17. Czekanowskia rigida. 18.-21. Ginkgo. 22.-27. Vallisnerites jurassicus. 28. Carpolithes Hartungi.



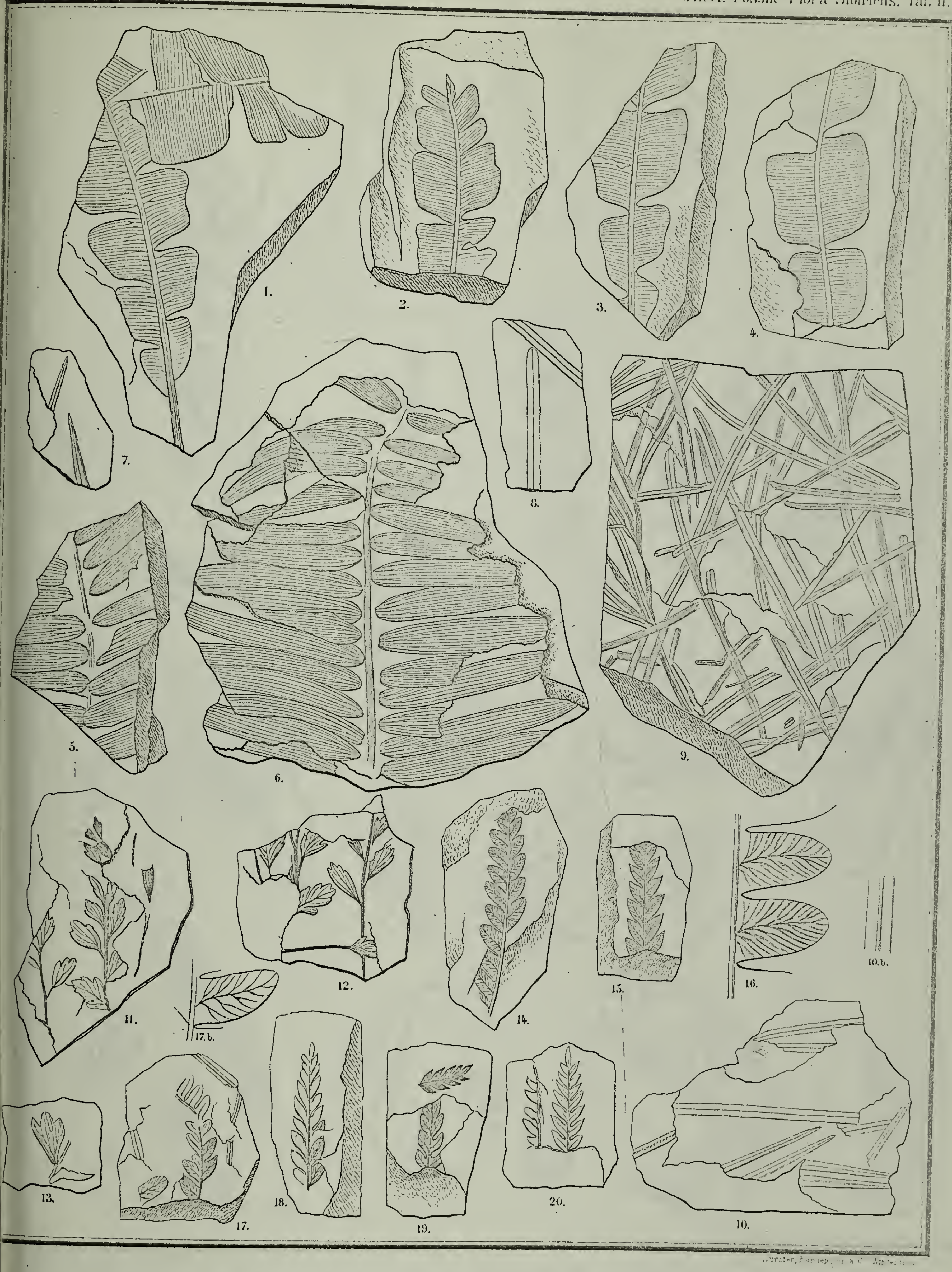


Fig. 1-4. Anomozamites Lindleyanus. 5. 6. Podozamites ensiformis. 7-10. Pinus Nordenskiöldi. 11-13. Adiantum Nympharum. 14-17. Asplenium whitbiense. 18-20. Dicksonia acutiloba.



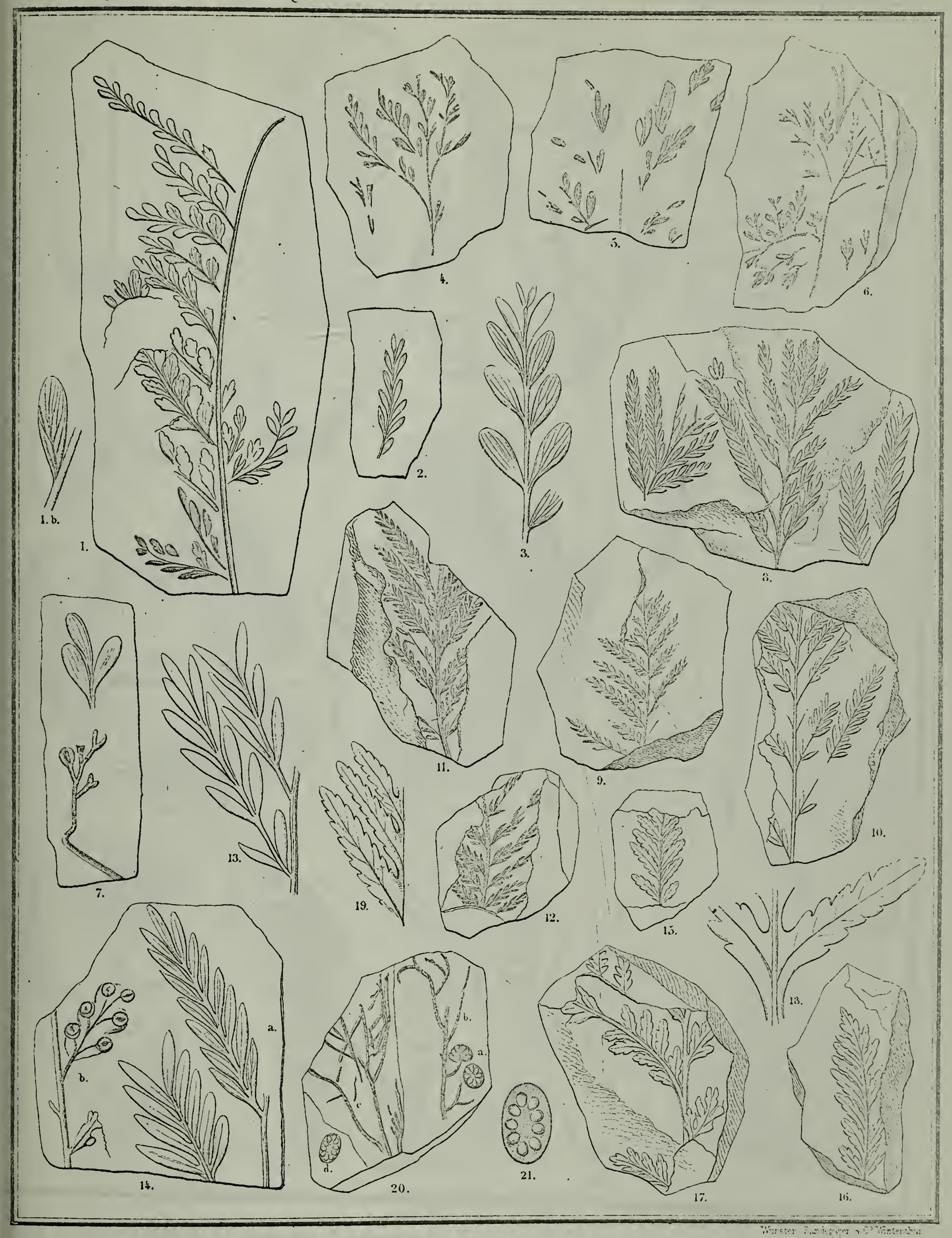
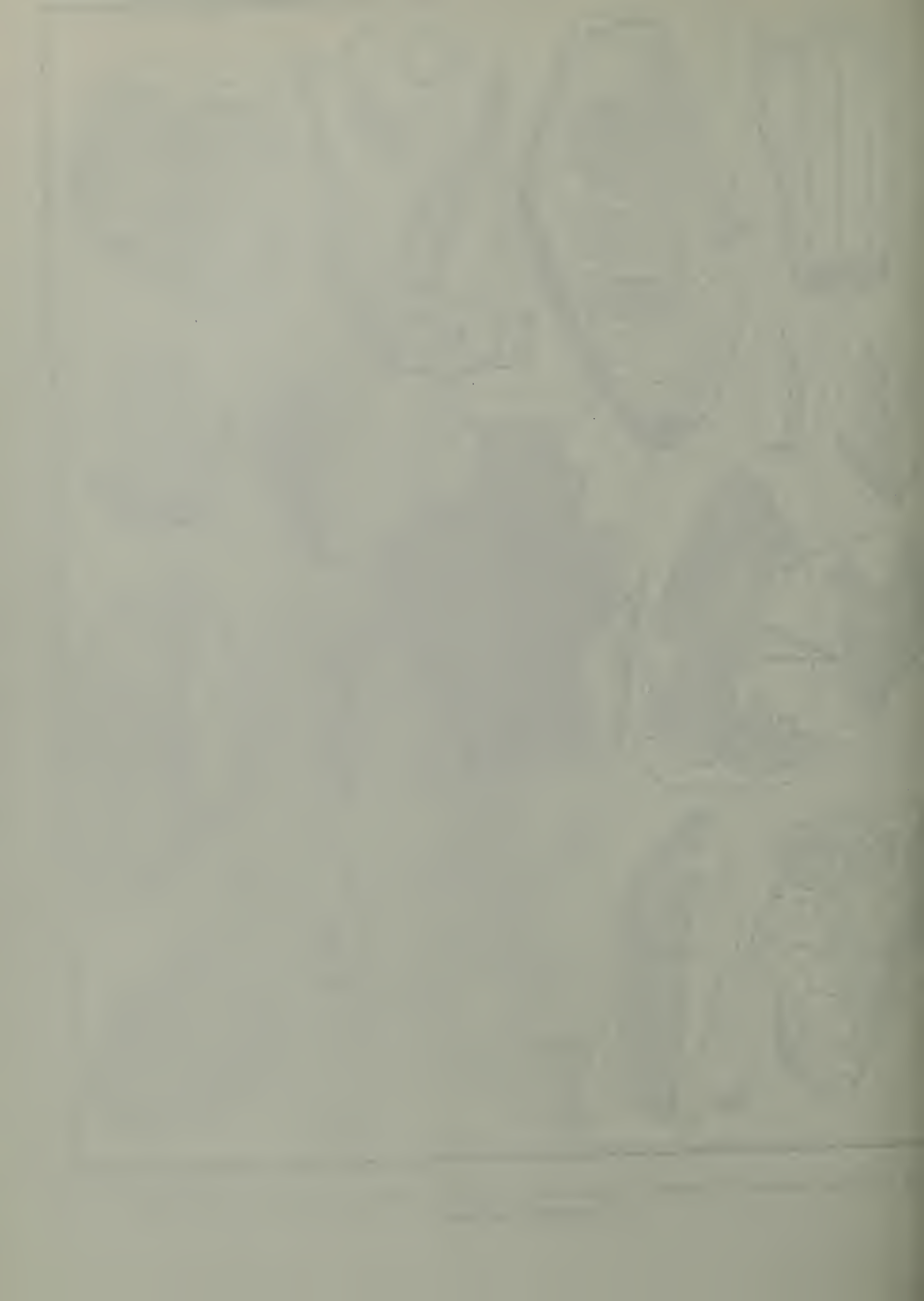


Fig. 1-7. Dicksonia arctica. 8.-14. D. gracilis. 15.-19. D. borealis. 20. 21. Rhizocarpites singularis.





Fig. 1. Cycadites sibiricus. 2. C. gramineus. 3. Anomozamites angulatus. 4.-9. Nilssonia orientalis. 10.-16. N. comtula.
17. Carpolithes Bulunensis.



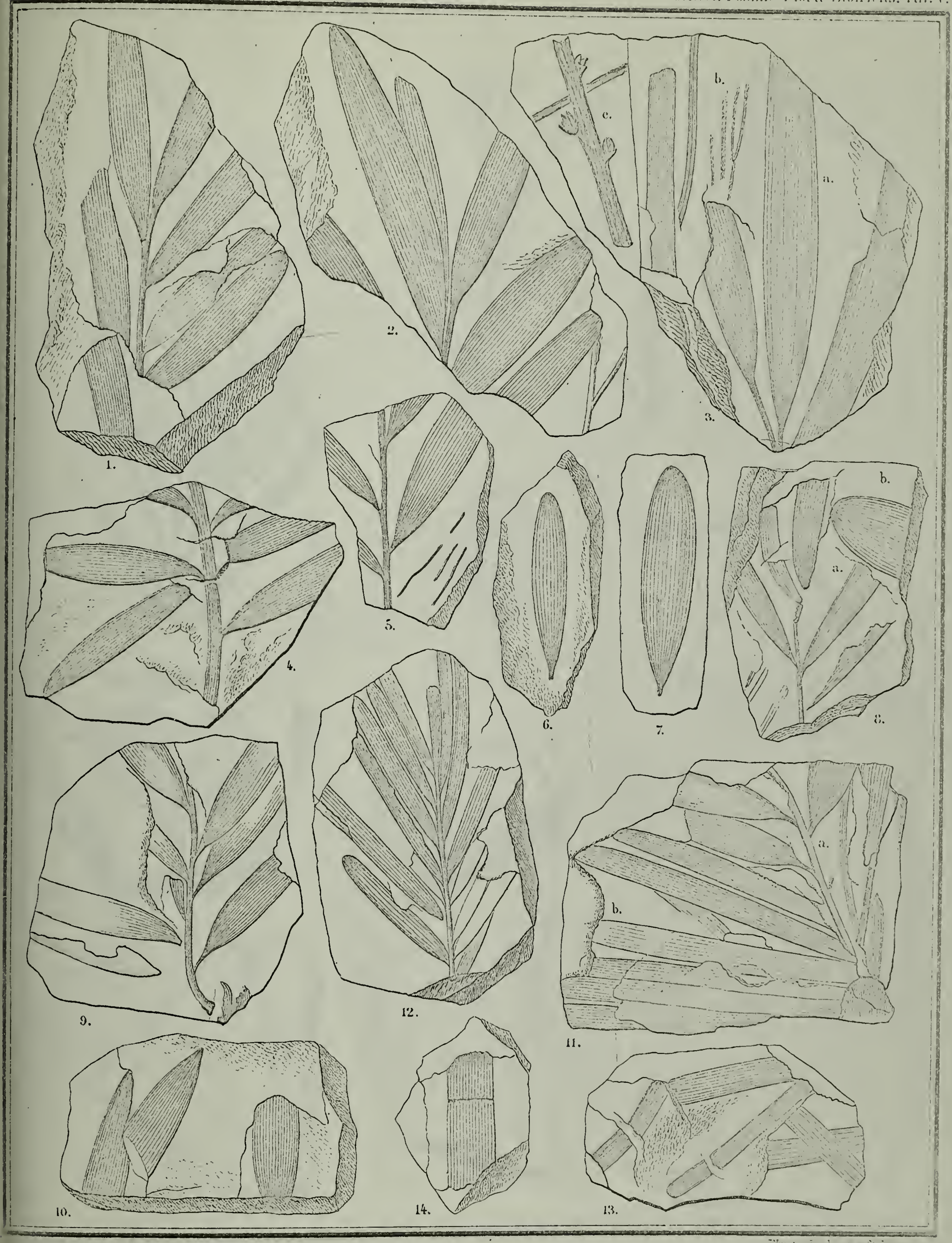


Fig: 1.-11. Podozamites lanceolatus. 3.b.c. Czekanowskia rigida. 11.b.12. Podozamites angustifolius. 13. Phoenicopsis speciosa. 14. Equisetum.



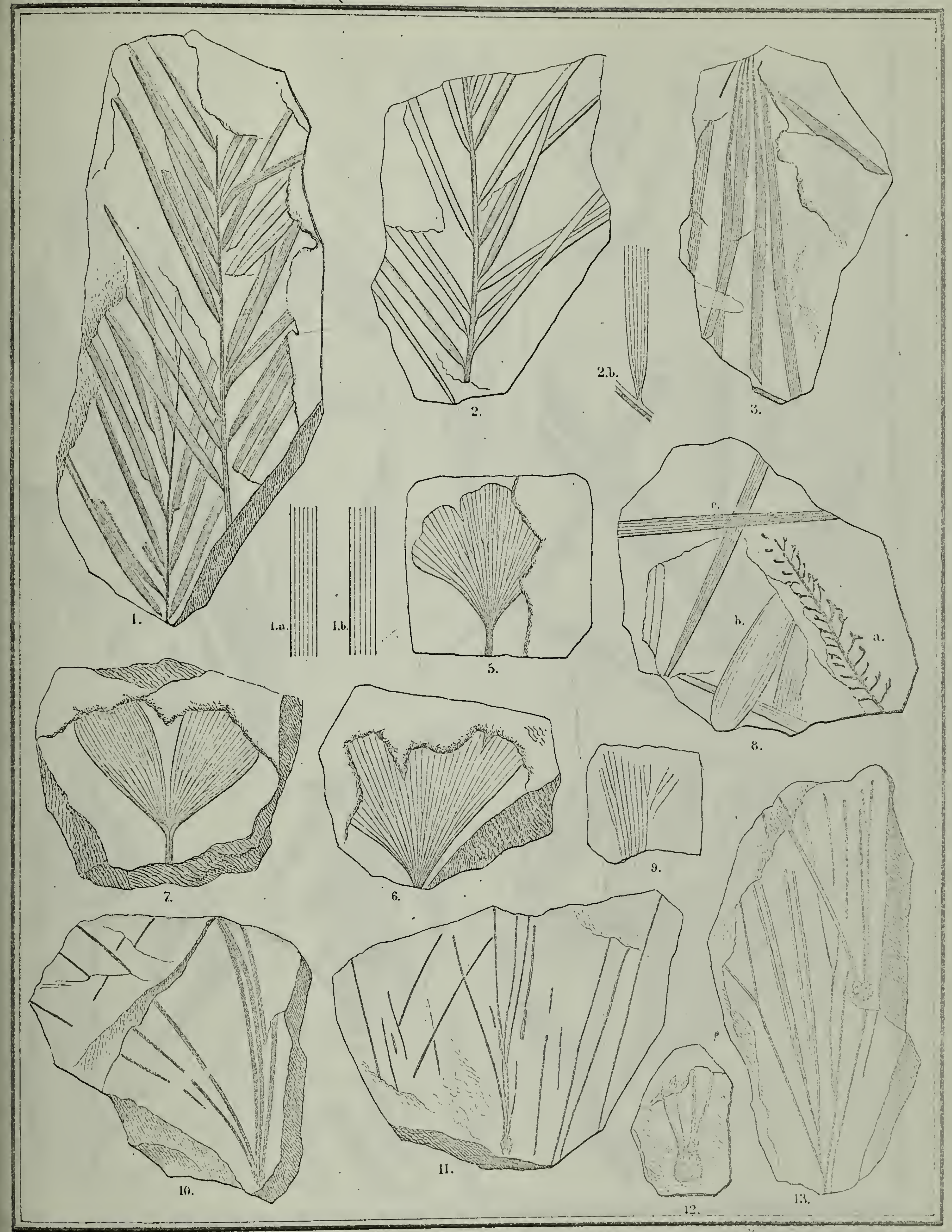
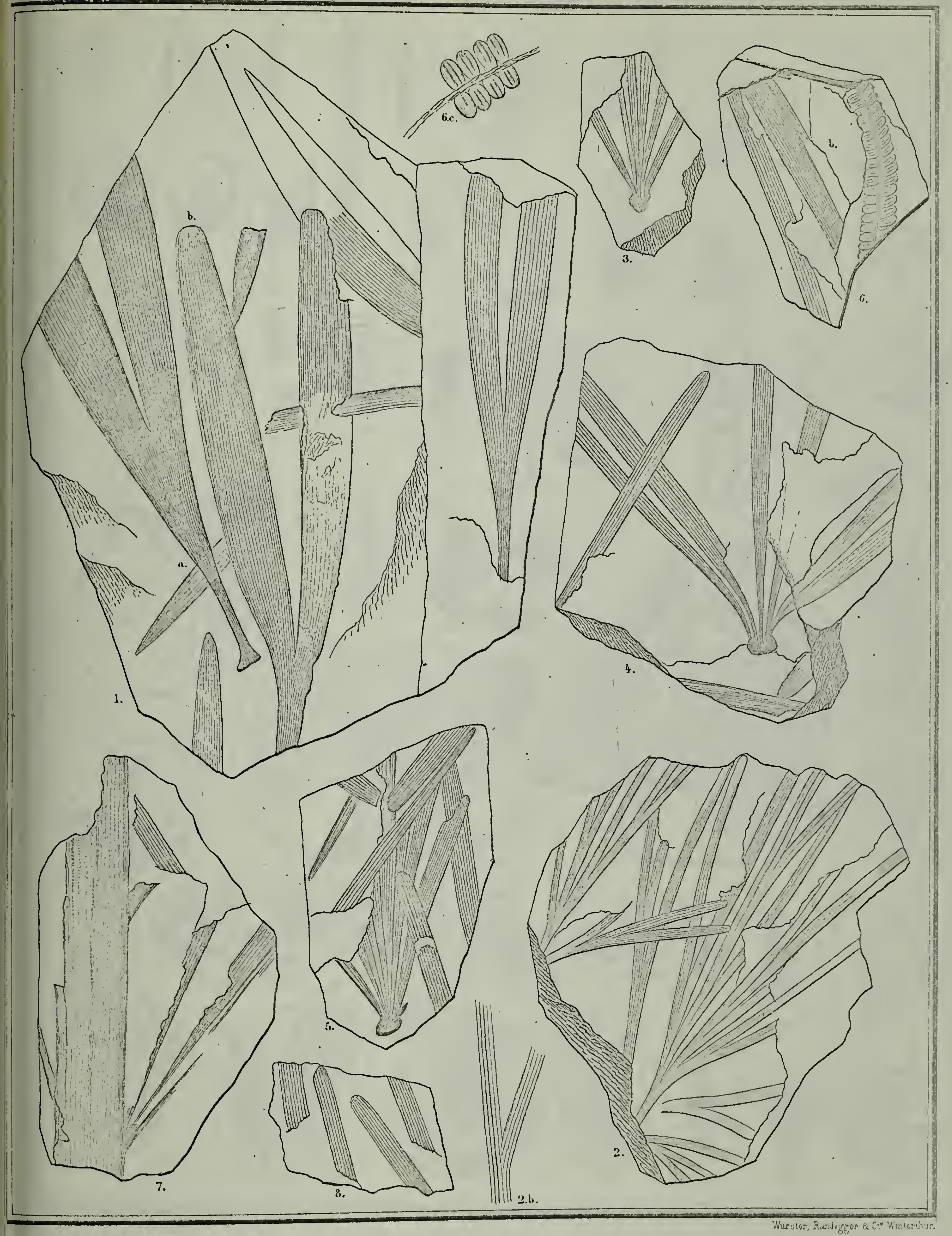


Fig. 1.-3. 8. c. Podozamites gramineus. 5.-6. Ginkgo integriuscula. 7. G. Huttoni. 8. G. sibirica. 9.-13. Czekanowskia setacea.





Wurster, Randegger & Cie Winterthur.

Fig. 1. Baiera pulchella. 2. B. angustiloba. 3.-8. Phoenicopsis angustifolia.



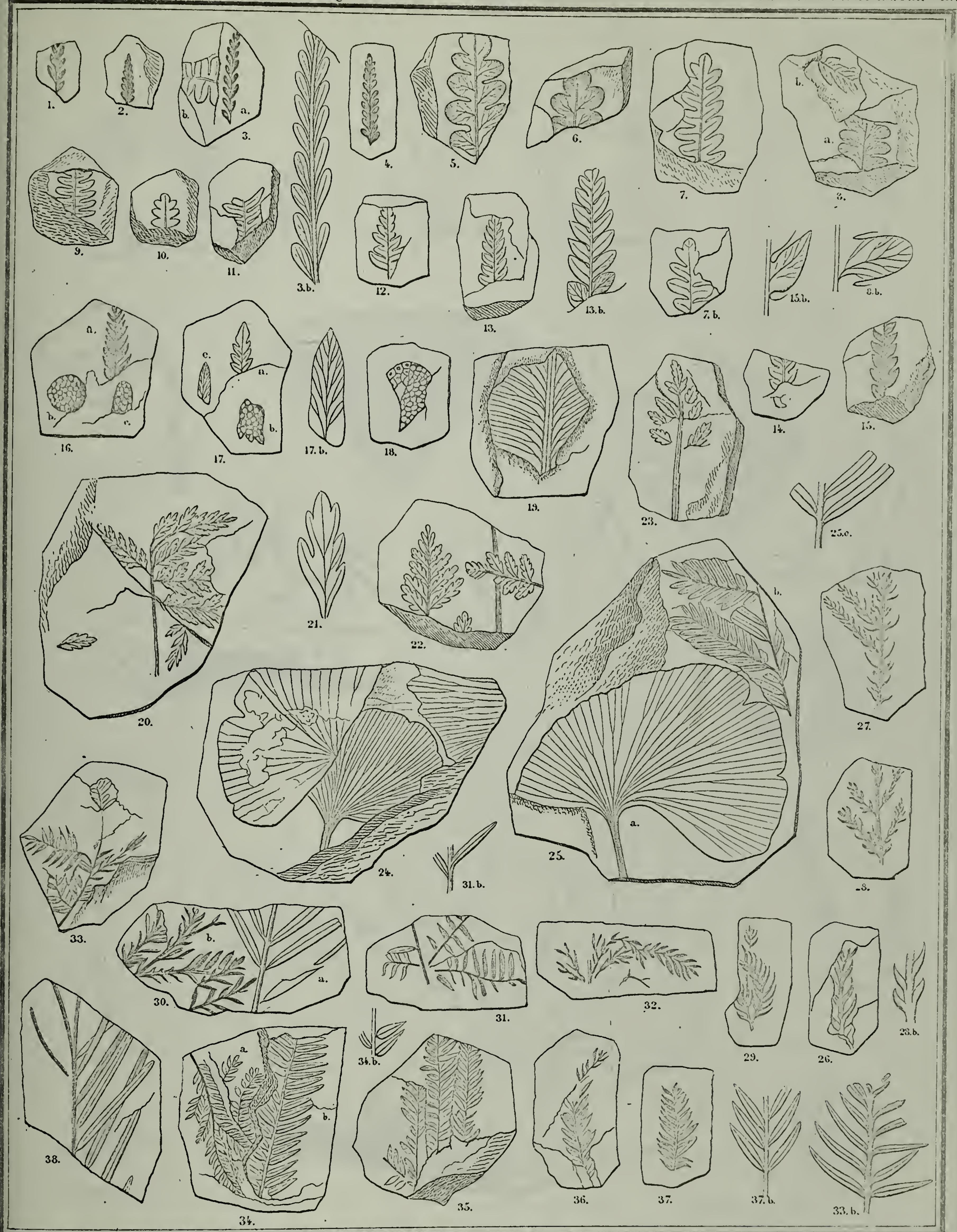


Fig. 1.-4. Dicksonia microphylla. 5. 6. Pecopteris latiloba. 7. 8. Pec. striata. 9.-17. Pec. Atyrkanensis. 18. Dictyopteris. 19. Taeniopteris. 20.-23. Asplenium Czekanowskianum. 24. 25. Ginkgo reniformis. 26.-29. Sequoia sibirica. 30.-37. Taxodium gracile. 38. T. Tinajorum.



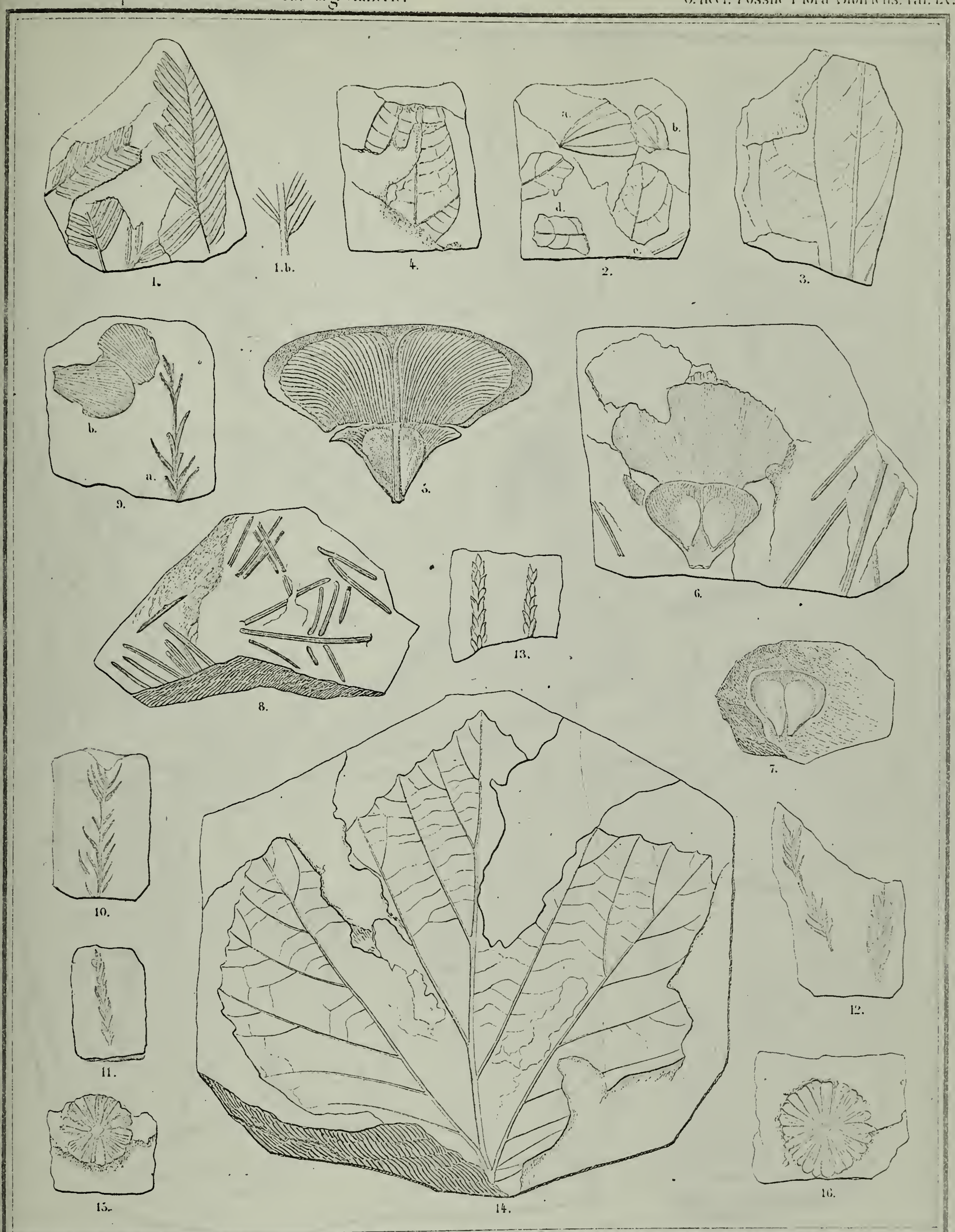


Fig. 1. Taxodium distichum miocenum. 2. Paliurus Colombi? 3. Populus arctica. 4. Phyllites sp. 5. Pinus Deodara. 6.-9. Lopatini. 9. b. Pinus. sp. 9. a. 10.-13. Glyptostrobus Ungeri. 14.-16. Platanus Guillelmae.



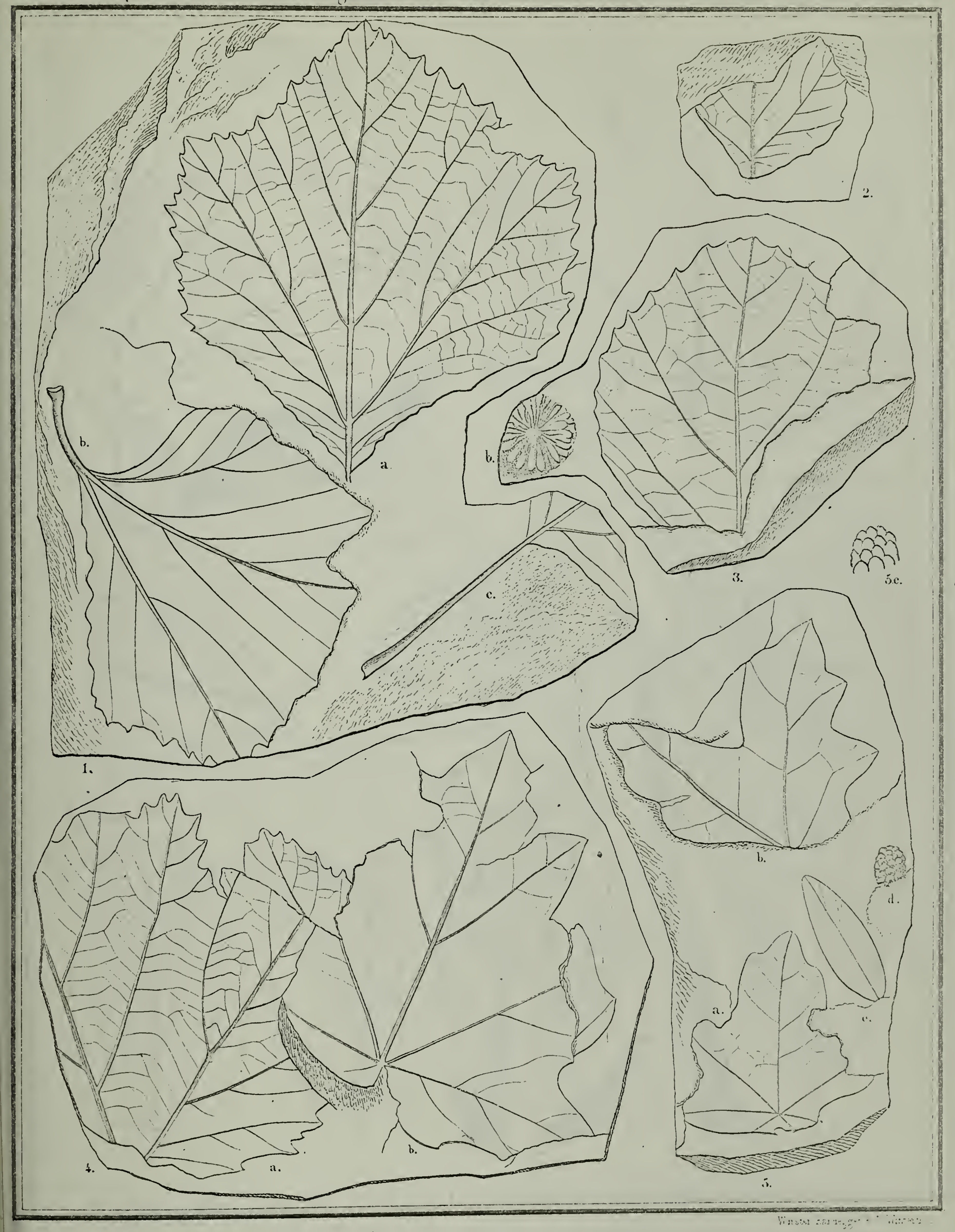


Fig: 1-4. a. Platanus Guillelmae. 4. b. 5. a. b. Acer sibiricum. 5. c. Metrosideros calophyllum.



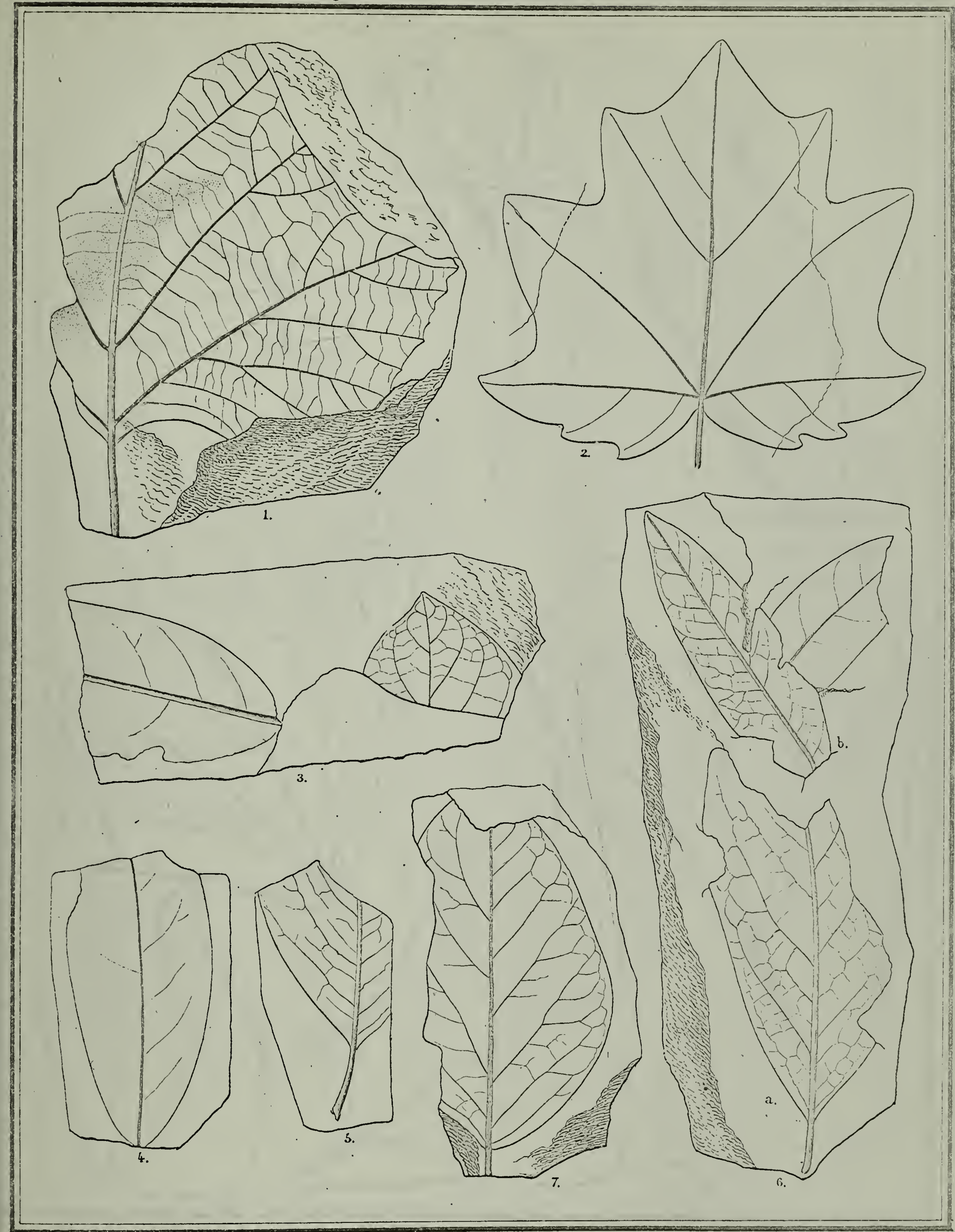
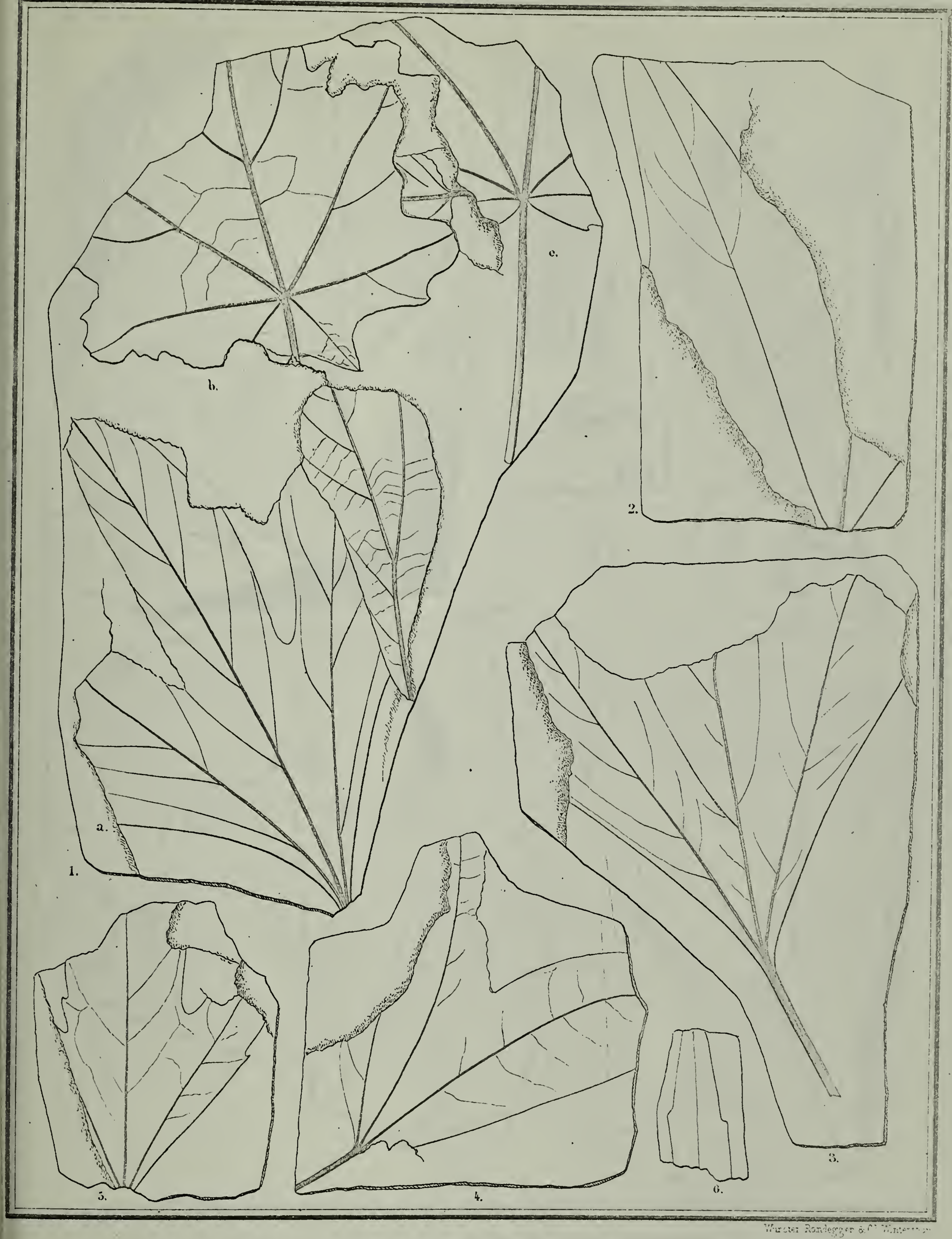


Fig. 1. Platanus Guillelmae. 2. Acer sibiricum. 3. 6. a. Diospyros brachysepala. 7. D. anceps. 6. b. Ilex Schmidtiana.





Wurster Randegger & C. Winterthur

Fig. 1. a. 2.-6. Aralia Tschulymensis. 1. b. c. Acer sibiricum.



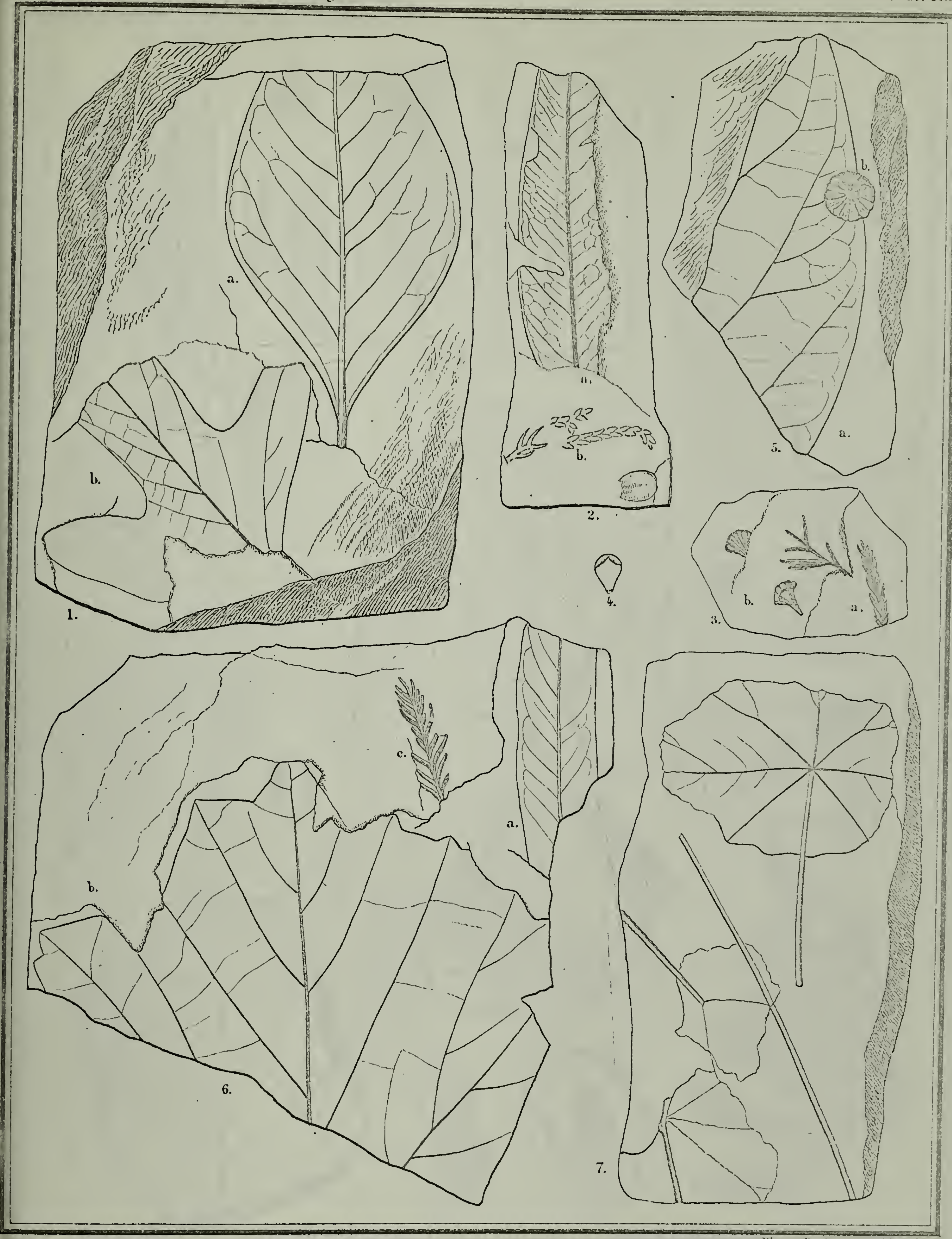


Fig. 1. a. Aralia Baeriana. 1. b. A. Tschulymensis. 2. a. 6. a. Eucalyptus sibirica. 2. b. 3. 4. 6. c. Glyptostrobus Ungeri. 5. a. Diospyros anceps. 5. b. 6. b. Platanus Guillelmae. 7. Nymphaeites tener.



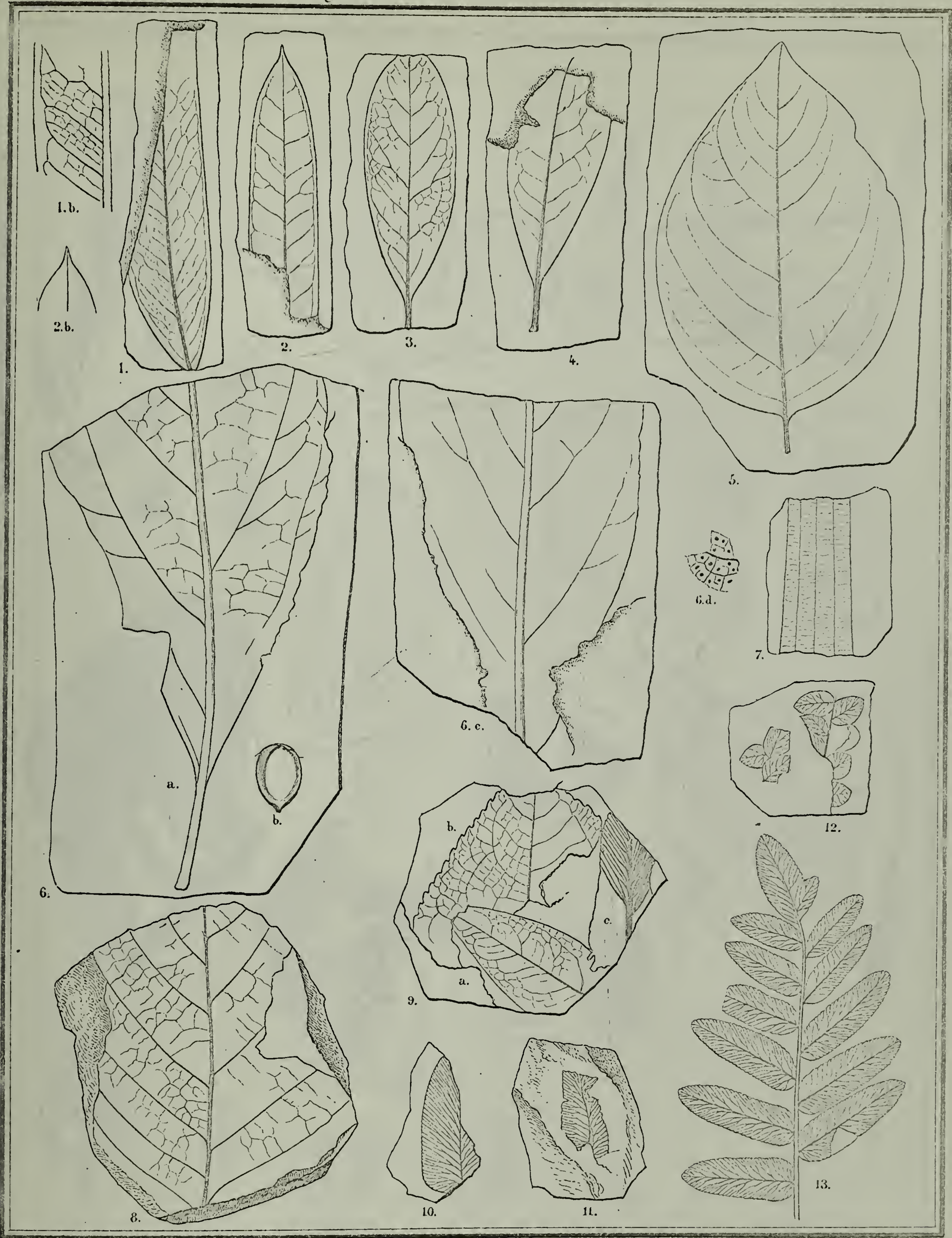


Fig: 1. Eucalyptus sibirica. 2. Myrtophyllum boreale. 3. 4. Ilex stenophylla. 5. Cornus rhamnifolia. 6. Nyssa Vertumni. 7. Potamogeton. 8. Rhamnus acuminatifolius.? 9. a. Ilex Schmidtiana. 9. b. Populus 10-13. Osmunda Heerii Gaud.



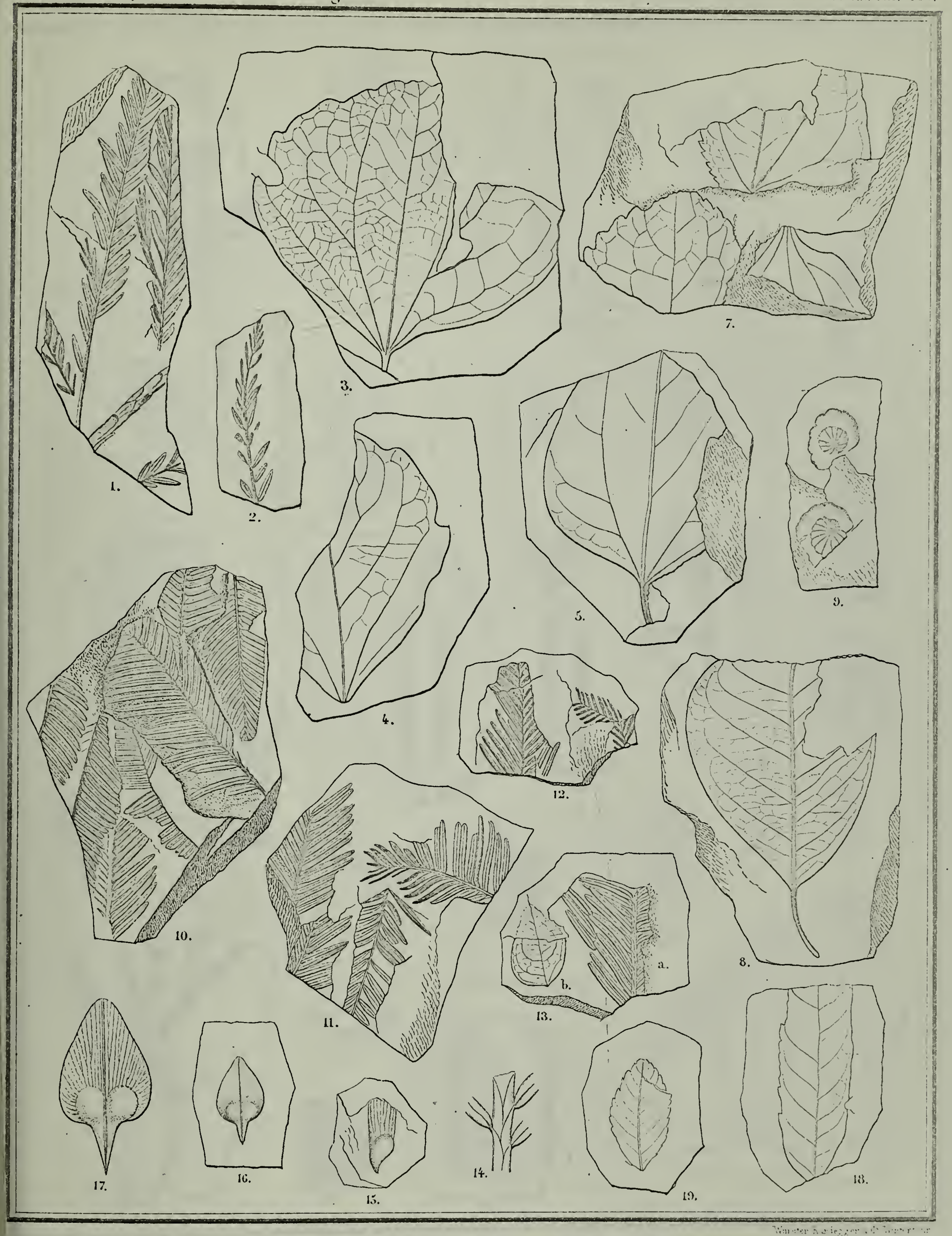
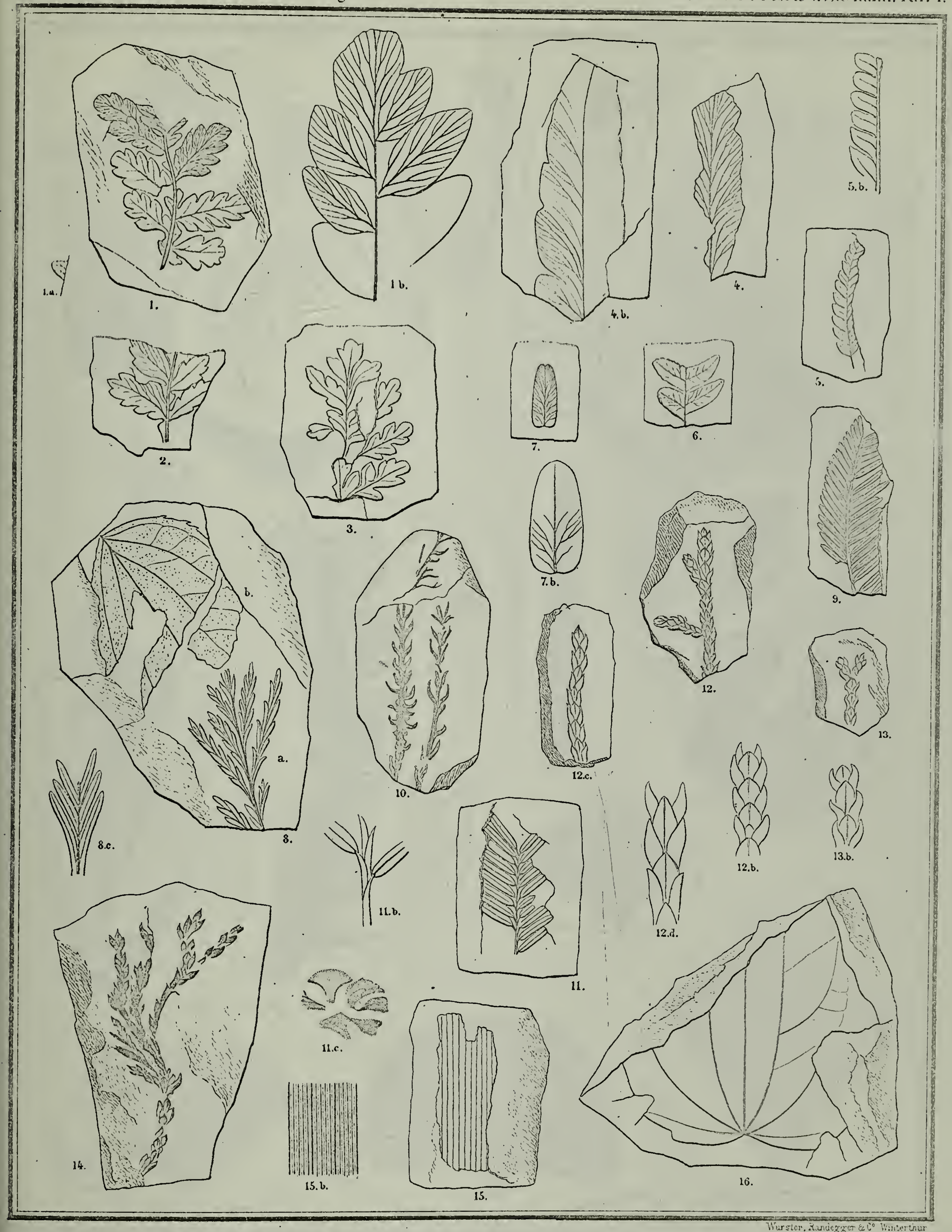


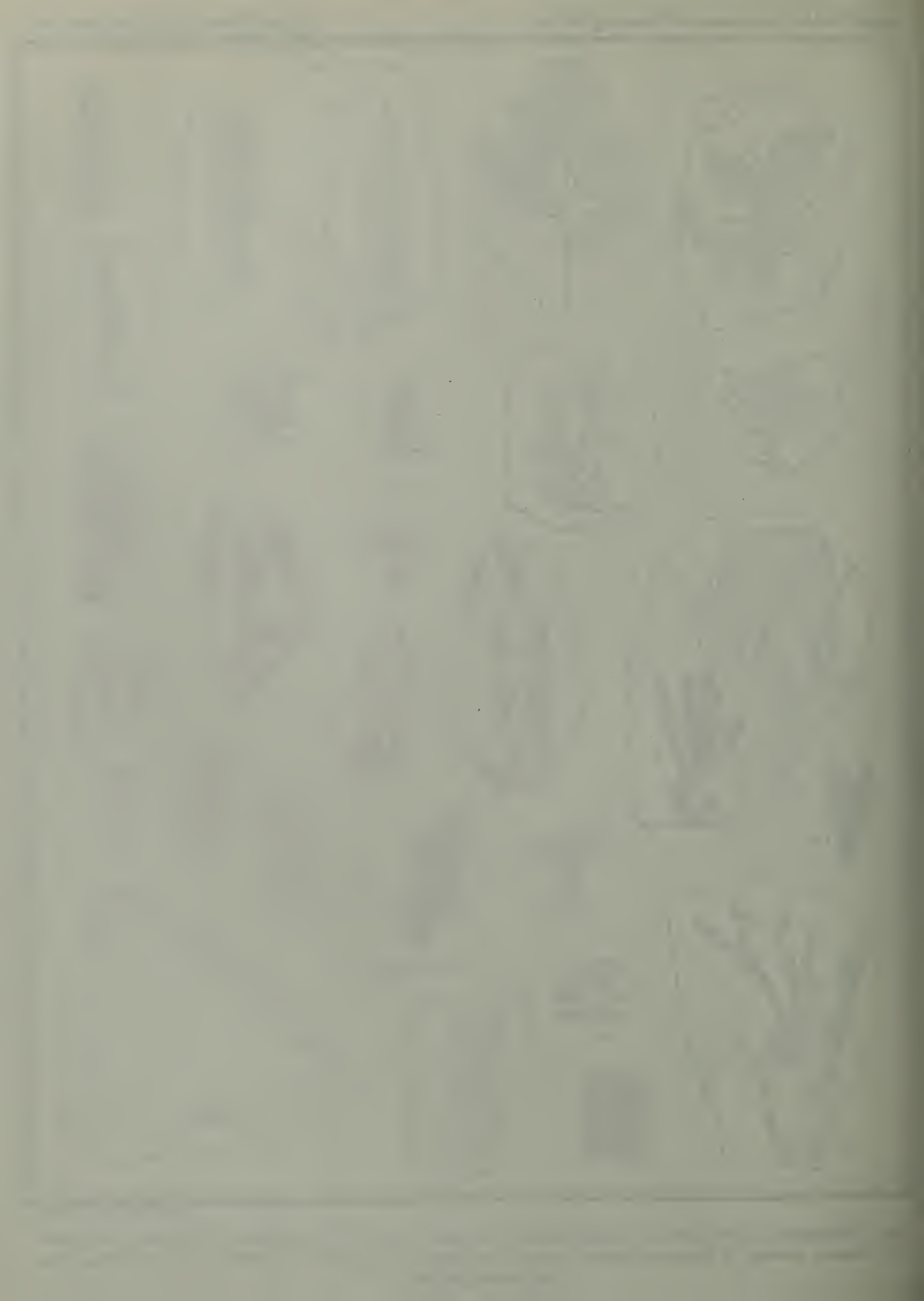
Fig. 1. 2. Taxodium distichum miocenum. 3.-5. Populus arctica. 7. P. Richardsoni. 8. Laurus Schmidtiana. 9. Diospyros. 10-12. Taxodium distichum angustifolium. 13. a. 14. Sequoia Langsdorfii. 13. b. Leguminosites mandschuricus. 15. Pinus. 16. 17. Pinus podosperma. 18. Acer. sp. 19. Planera Ungeri.

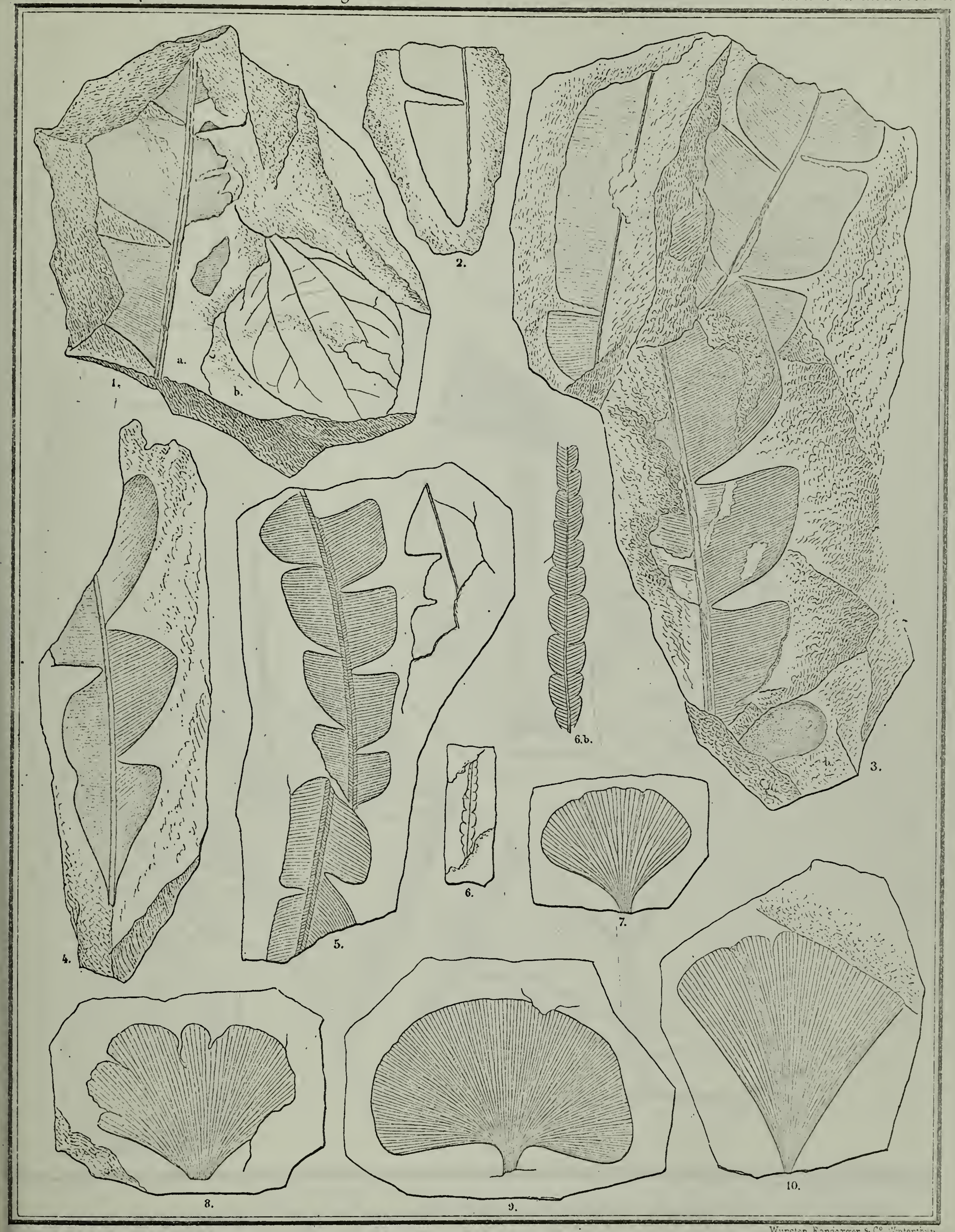




Wurster, Randegger & C° Winterthur

Fig. 1.-3. Sphenopteris appendiculata. 4. Osmunda Torrellii. 5. 6. Aspidium Meyeri? 7. Pteris amissa. 8. a. Asplenium Glehnianum. 8. b. Rhamnus punctatus. 9. Taxodium distichum. 10. Sequoia Sternbergi. 11. S. Langsdorfii. 12.-14. Thuites Ehrenswärdi. 15. Phragmites. 16. Smilax grandifolia.

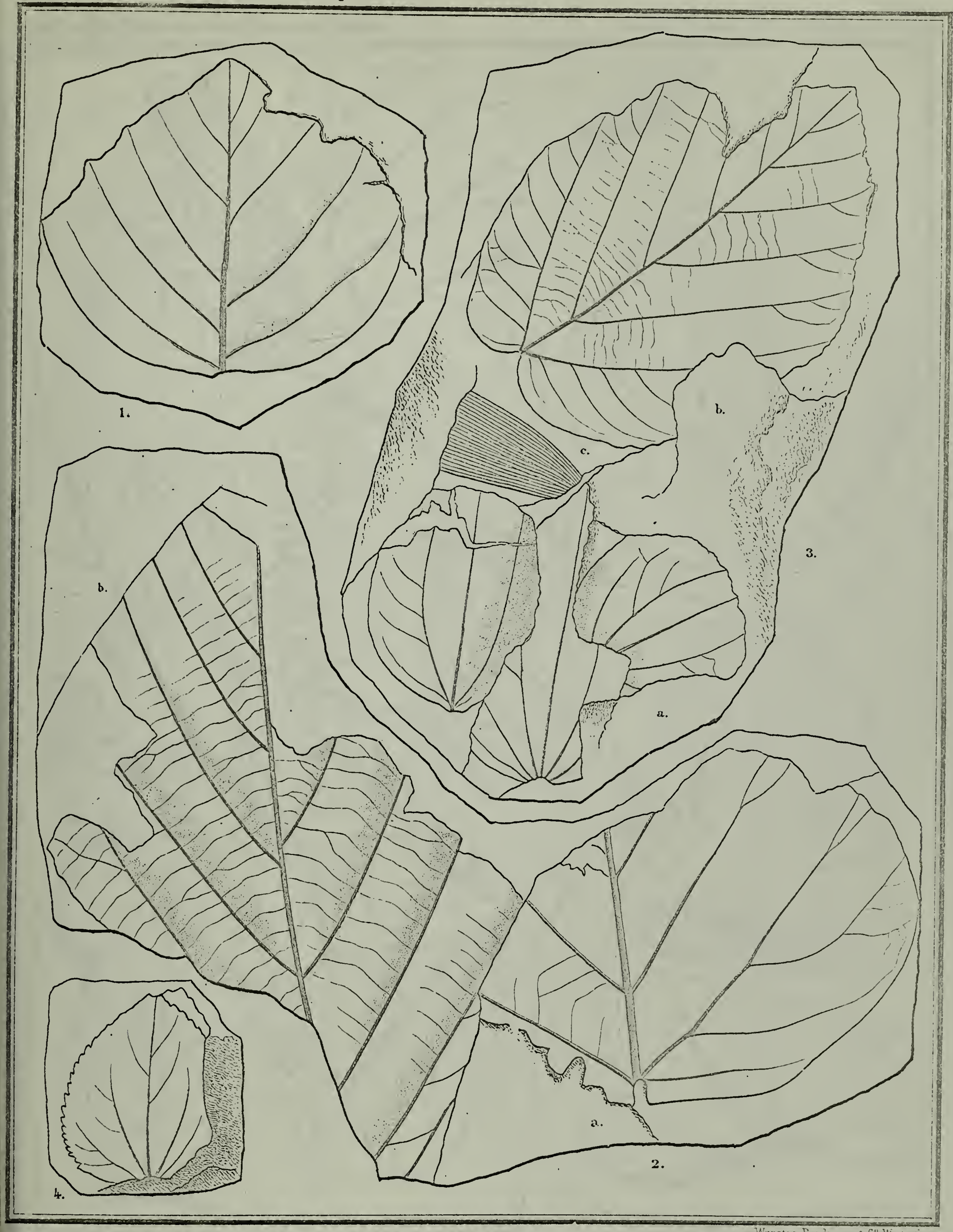




Wurster, Randegger & C° Winterthur

Fig. 1.-5. Nilssonia serotina. 6. N. pygmaea. 7.-10. Ginkgo adiantoides. 1. b. Populus arctica.





Wurster, Randegger & C[ie] Winterthur

Fig. 1. 2. a. Populus Gaudini. 2. b. Magnolia Nordenskiöldi. 3. b. Cissus spectabilis. 3. a. Populus arctica. 4. P. glandulifera.



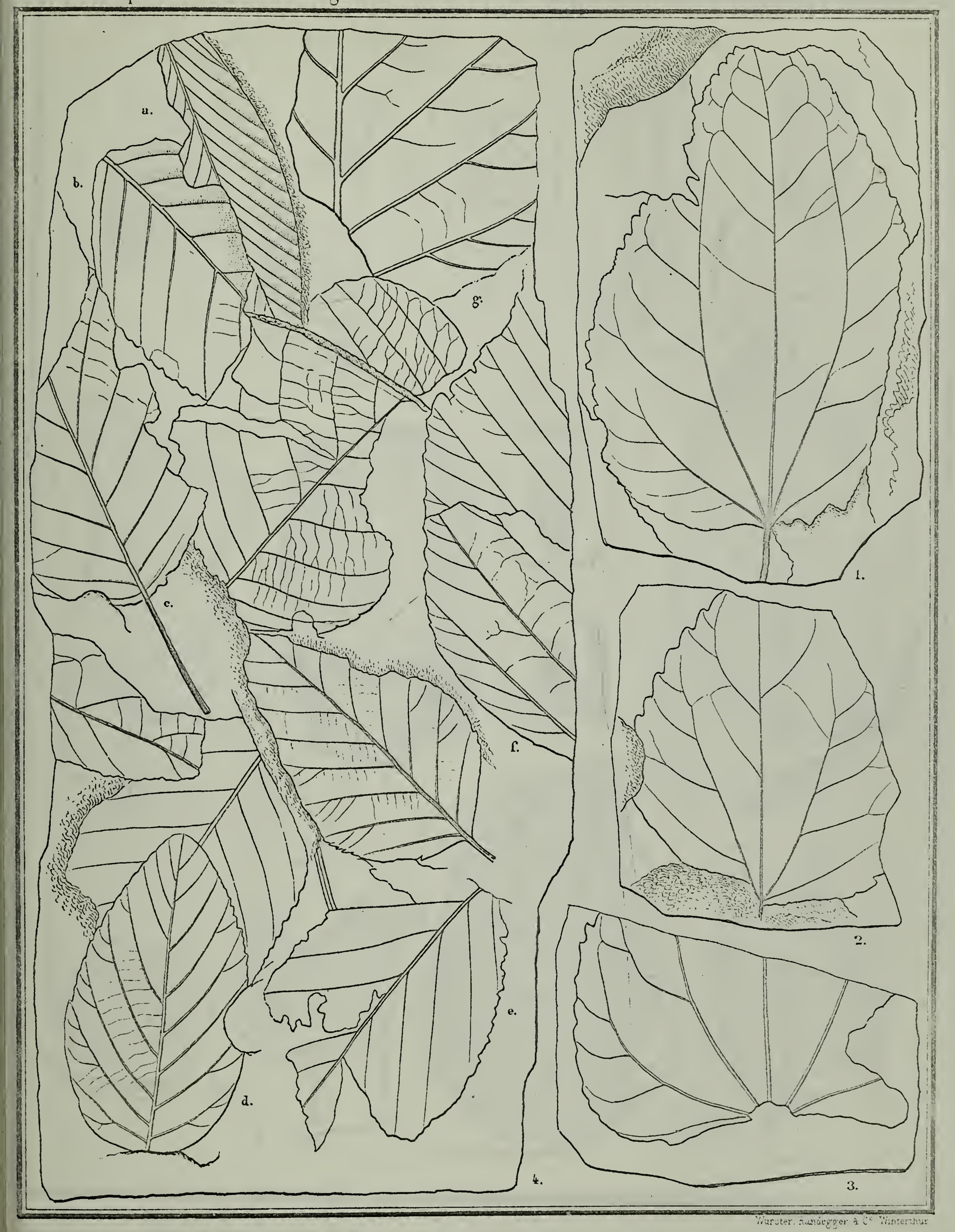
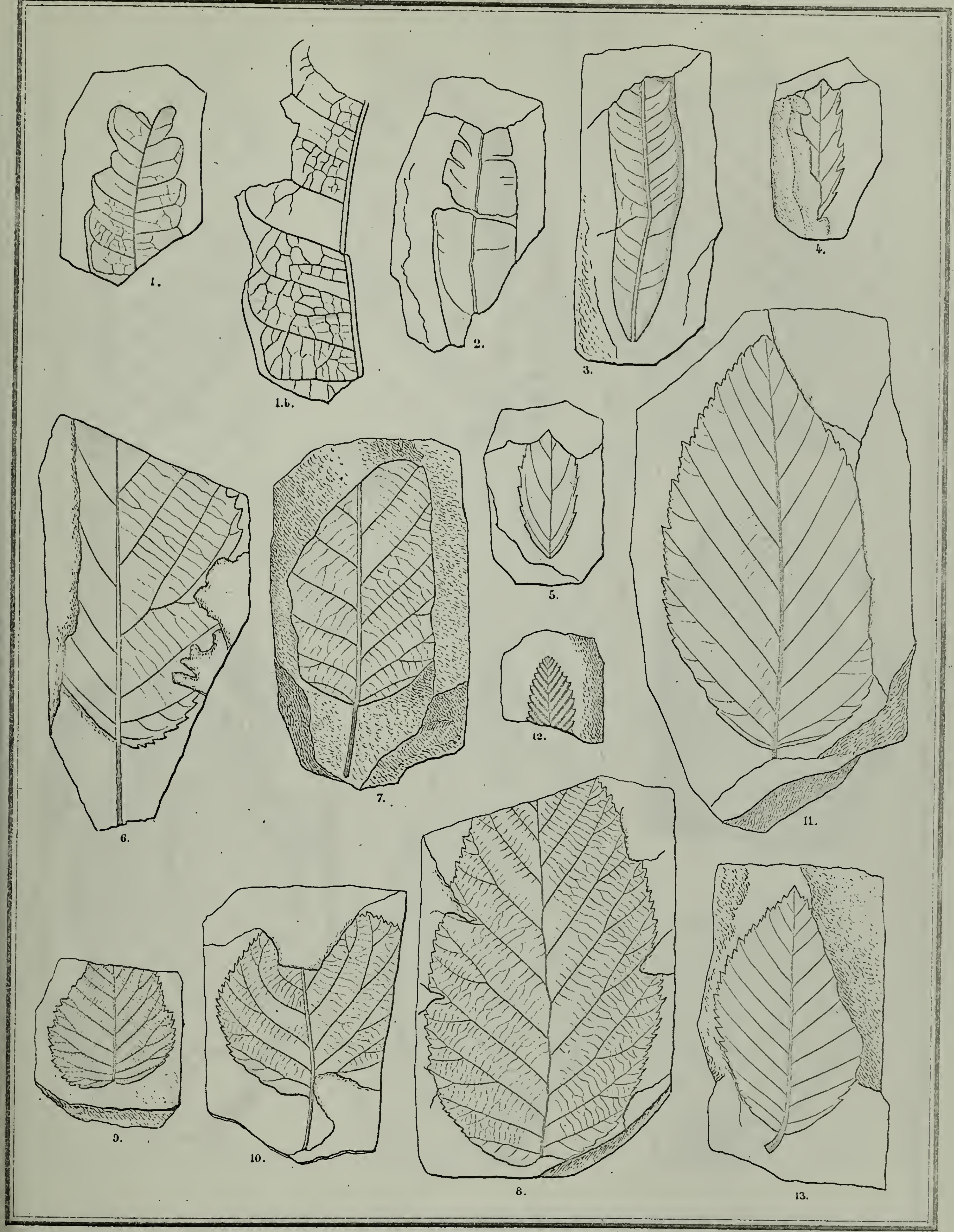


Fig. 1.-3. Populus Zaddachi. 4. a. Carpinus grandis. 4. b.-d. Alnus Kefersteinii. 4. f. Betula Brongniarti?





Wurster, Randegger & Cº Winterthur.

Fig. 1. Myrica tenuifolia. 2. 3. M. solida. 4. 5. Brykliniana. 6.-8. Alnus Kefersteinii. 9. 10. Betula prisca. 11-13. Carpinus grandis.



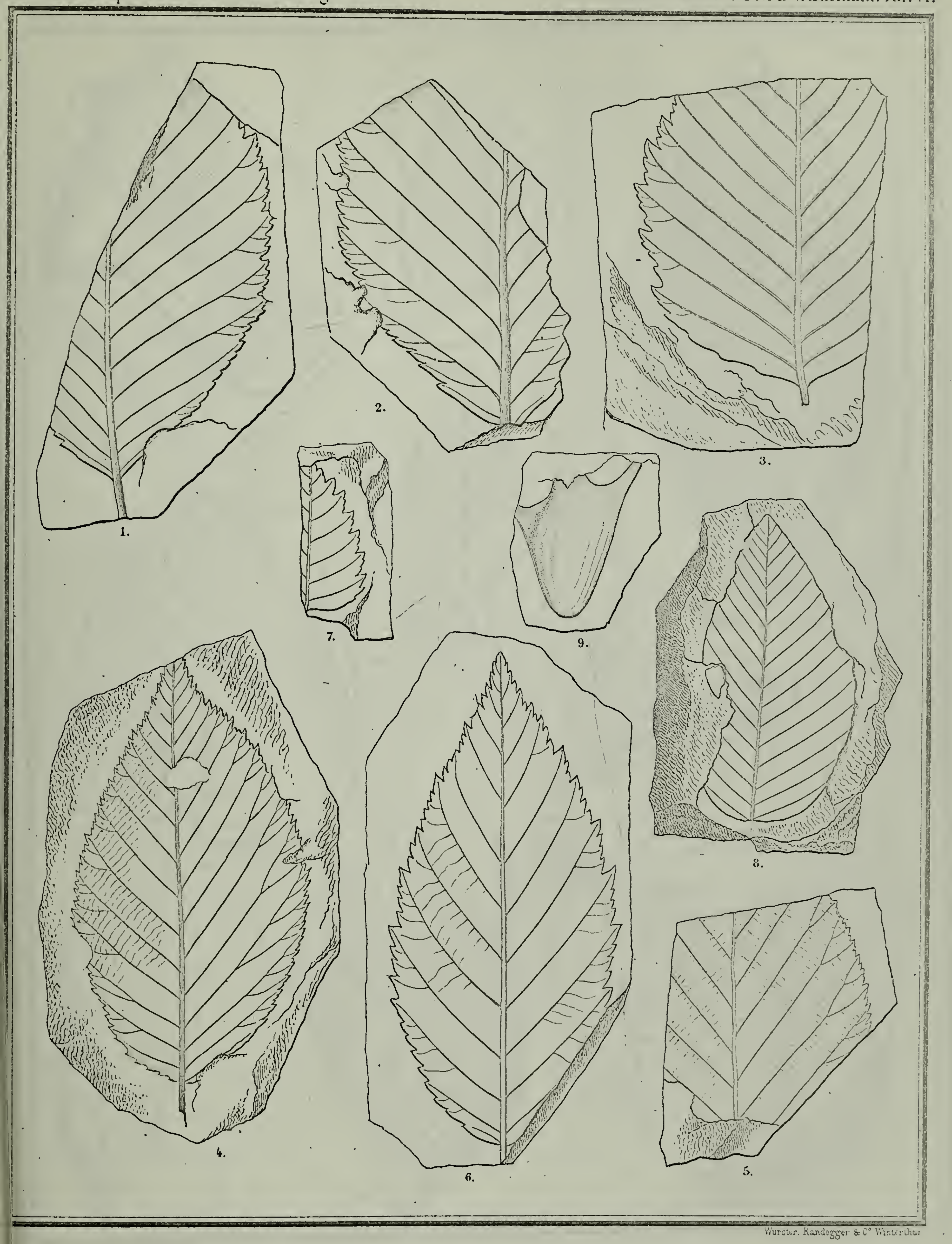


Fig. 1.-3. Betula sachalinensis. 4. 5. B. Brongniarti. 6. 7. B. elliptica. 8. Fagus Antipofi. 9. Trapa borealis.



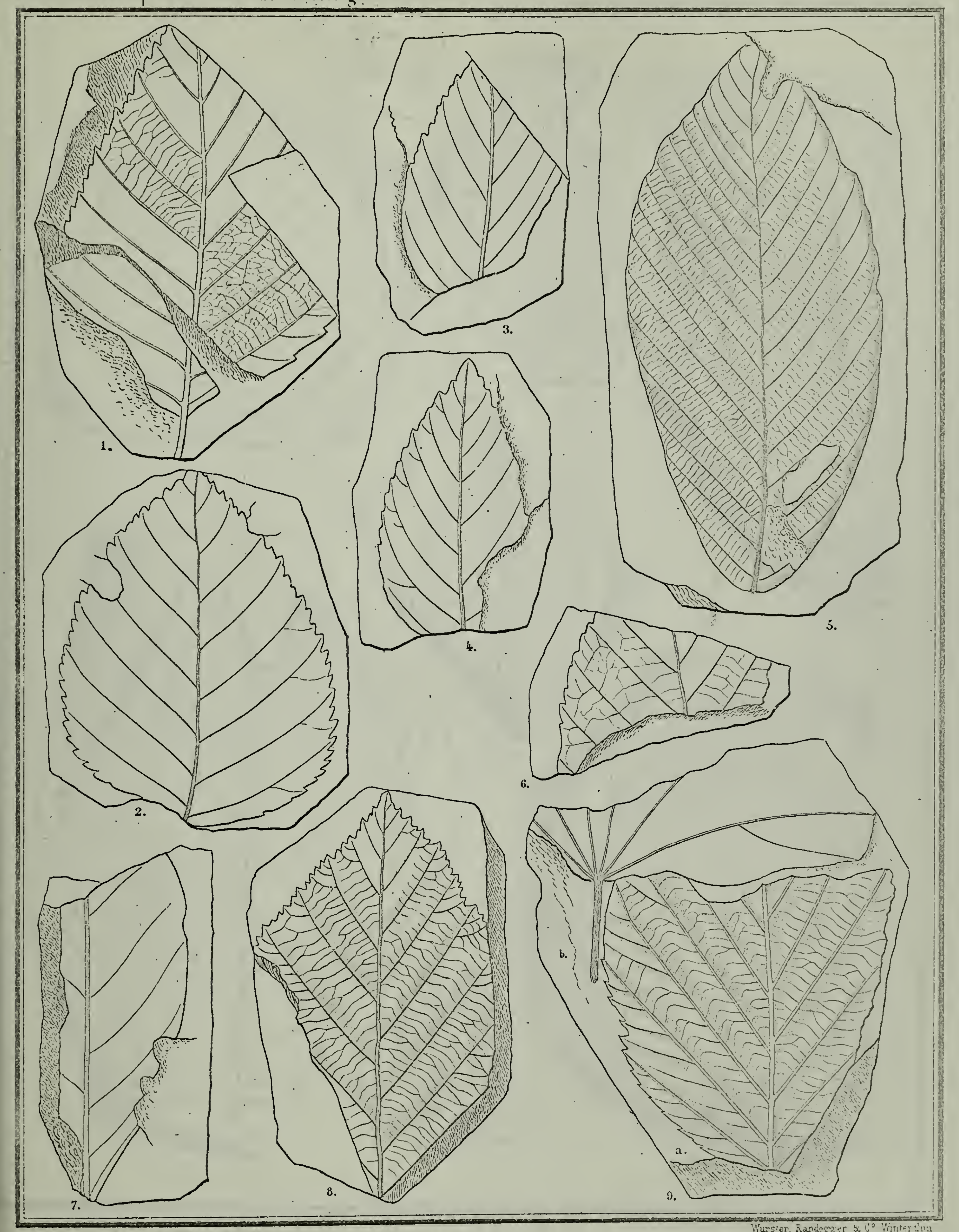


Fig. 1-4. Betula prisca. 5. Fagus Antipofi. 6. Quercus Olafseni. 7. Q. aizoon. 8 9. a. Corylus Mac Quarii. 9. b. Hedera Mac Clurii.

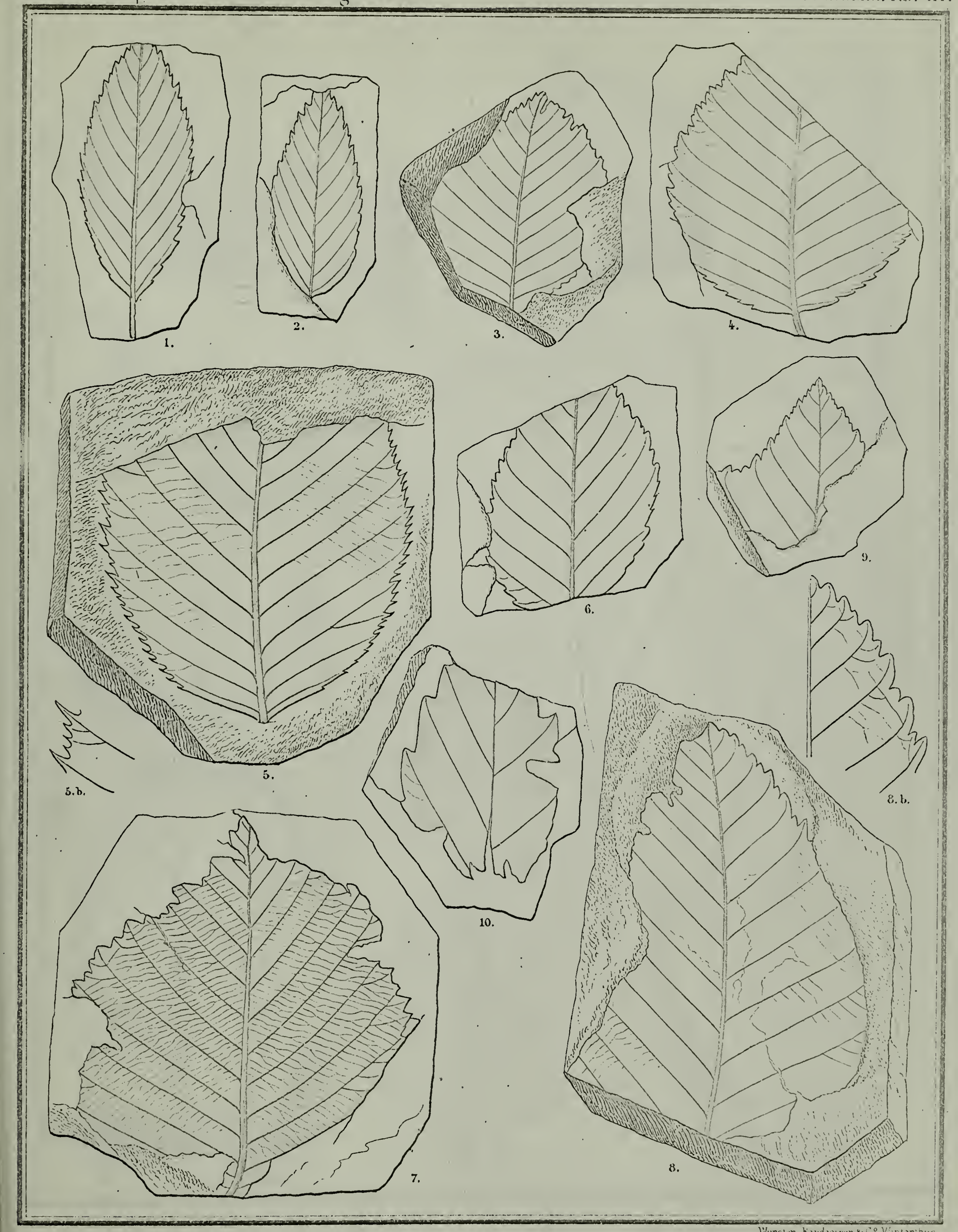




Wurster, Randegger & Cⁱᵉ Winterthur

Carpinus grandis.





Wurster, Randegger & C.o Winterthur.

Fig. 1.-5. Carpinus grandis. 6. Ulmus Braunii. 7.-9. U. appendiculata. 10. Planera Ungeri.



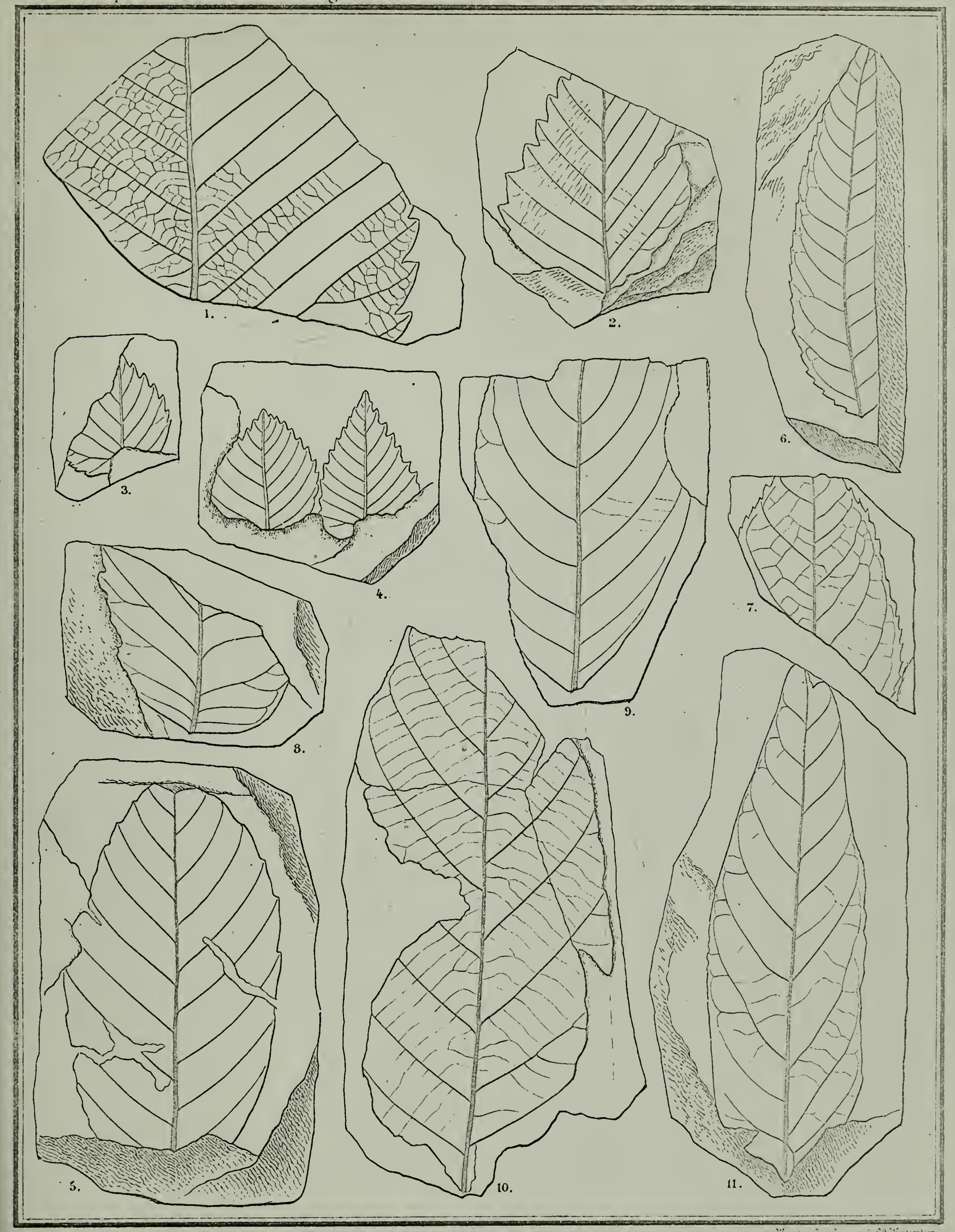


Fig. 1. 2. Planera Ungeri. 3. 4. Ulmus plurinervia. 5. Castanea Ungeri. 6. 7. Juglans nigella. 8.-11. J. acuminata.








BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY
3 1197 21441 1313

